

COMUNE DI NETTUNO – Demolizione e ricostruzione della scuola secondaria di primo grado “Ennio Visca” e della palestra in Via dell’Olmata

1. PREMESSA

La Città di Nettuno (RM), con “Verbale di avvio dell’esecuzione anticipata del servizio”, sottoscritto tra le parti in data 21/08/2023, in merito ai “**Servizi tecnici relativi all’intervento: PNRR – Missione 4 Componente 1, Intervento 3.3 NEXT GENERATION EU “Adeguamento sismico mediante Demolizione e Ricostruzione della Scuola Secondaria di primo grado e della Palestra di via Olmata”**”, ha conferito alla Well Tech Engineering srl, con sede legale in Via Dogana n.1- 38122 Trento – CF/P.IVA: 02293230229, l’incarico per **l’adeguamento del PFTE e progettazione definitiva/esecutiva, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione/esecuzione; direzione dei lavori, CRE; diagnosi energetica, GSE/Conto Termico/APE, “FINANZIATO DALL’UNIONE EUROPEA – NEXTGENERATION EU”**.
Prima della redazione del presente progetto definitivo, sono state date, da parte della committenza, delle linee guida necessarie ad apportare modifiche allo studio di fattibilità al fine di advenire alla soluzione ideale per la stessa Committenza; infine con nota **del 09/12/2021** il RUP ha confermato il contenuto della soluzione inoltrata con mail **del 03/12/2021** e autorizzato quindi l’RTP a procedere alla stesura del progetto esecutivo.

Il presente progetto esecutivo, datato Settembre 2023, consta degli elaborati di seguito elencati:

Adeguamento sismico mediante demolizione e ricostruzione della Scuola Secondaria di I° grado e della palestra di Via Olmata – Comune di Nettuno				Re	Dat	Scal
ELENCO ELABORATI PROGETTO ESECUTIVO				v.	a	a
N.	A - ELABORATI TECNICO-AMMINISTRATIVI					
1	ALL.02 32b	A.0 0	Elenco elaborati	0	ott- 23	-
2	ALL.02 32b	A.0 1	Relazione generale e tecnica	0	ott- 23	-
3	ALL.02 32b	A.0 2	Quadro Tecnico Economico	0	ott- 23	-
4	ALL.02 32b	A.0 3	Relazione sulla gestione delle materie	0	ott- 23	-
5	ALL.02 32b	A.0 4	Relazione di prefattibilità ambientale	0	ott- 23	-
6	ALL.02 32b	A.0 5	Relazione e requisiti sull'acustica	0	ott- 23	-
7	ALL.02 32b	A.0 6	Analisi dei prezzi opere edili/strutturali	0	ott- 23	-
8	ALL.02 32b	A.0 7	Elenco dei prezzi unitari opere edili/strutturali	0	ott- 23	-

9	ALL.02 32b	A.0 8	Computo metrico estimativo	0	ott- 23	-
10	ALL.02 32b	A.0 9	Capitolato speciale d'appalto - Parte Prima	0	ott- 23	-
11	ALL.02 32b	A.1 0	Disciplinare descrittivo e prestazionale "opere Edili/Strutturali"	0	ott- 23	-
12	ALL.02 32b	A.1 1	Schema di contratto	0	ott- 23	-
13	ALL.02 32b	A.1 2	Calcolo dell'incidenza della manodopera	0	ott- 23	-
14	ALL.02 32b	A.1 3	Piano di Sicurezza e Coordinamento	0	ott- 23	-
15	ALL.02 32b	A.1 4	Fascicolo tecnico con le caratteristiche dell'opera	0	ott- 23	-
16	ALL.02 32b	A.1 5	Piano delle demolizioni	0	ott- 23	-
17	ALL.02 32b	A.1 6	Planimetria di cantiere - Fase Demolizioni	0	ott- 23	1:20 0
18	ALL.02 32b	A.1 7	Planimetria di cantiere - Fase Ricostruzione	0	ott- 23	1:20 0
19	ALL.02 32b	A.1 8	Costi della sicurezza	0	ott- 23	-
20	ALL.02 32b	A.1 9	Piano di manutenzione dell'opera "opere edili/strutturali"	0	ott- 23	-
21	ALL.02 32b	A.2 0	Cronoprogramma delle lavorazioni con GANTT (Anni/Mesi)	0	ott- 23	-
22	ALL.02 32b	A.2 1	Diagramma di GANTT	0	ott- 23	-
23	ALL.02 32b	A.2 2	Relazione paesaggistica	0	ott- 23	
24	ALL.02 32b	A.2 3	Relazione sui Criteri Ambientali Minimi (CAM)	0	ott- 23	-
25	ALL.02 32b	A.2 4	Relazione sui Criteri DNSH	0	ott- 23	-
26	ALL.02 32b	A.2 5	Convenzione Scuola Secondaria di I grado di Via dell'Olmata - Comune di Nettuno	0	ott- 23	
27	ALL.02 32b	A.2 6	Diagnosi Energetica	0	ott- 23	-
B - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E RILIEVO						
28	ALL.02 32b	B.0 1	Inquadramento territoriale	0	ott- 23	-
29	ALL.02 32b	B.0 2	RILIEVO - Piante e prospetti stato di fatto	0	ott- 23	1:10 0
30	ALL.02 32b	B.0 3	Schema e calcolo volumi di demolizione	0	ott- 23	-
C - PROGETTO ARCHITETTONICO						
31	ALL.02 32b	C.0 1	PROGETTO - Planimetria quotata con superfici	0	ott- 23	1:20 0
32	ALL.02 32b	C.0 2	PROGETTO - Planimetria con indicati gli interventi	0	ott- 23	vari e

33	ALL.02 32b	C.0 3	PROGETTO - Pianta piano terra con ingombri	0	ott- 23	1:10 0
34	ALL.02 32b	C.0 4	PROGETTO - Pianta piano primo con ingombri	0	ott- 23	1:10 0
35	ALL.02 32b	C.0 5	PROGETTO - Pianta piano secondo con ingombri	0	ott- 23	1:10 0
36	ALL.02 32b	C.0 6	PROGETTO - Pianta piano terra quotata con superfici	0	ott- 23	1:10 0
37	ALL.02 32b	C.0 7	PROGETTO - Pianta piano primo quotata con superfici	0	ott- 23	1:10 0
38	ALL.02 32b	C.0 8	PROGETTO - Pianta piano secondo quotata con superfici	0	ott- 23	1:10 0
39	ALL.02 32b	C.0 9	PROGETTO - Pianta piano copertura quotata con superfici	0	ott- 23	1:10 0
40	ALL.02 32b	C.1 0	PROGETTO - Prospetti	0	ott- 23	1:10 0
41	ALL.02 32b	C.1 1	PROGETTO - Sezioni	0	ott- 23	1:10 0
42	ALL.02 32b	C.1 2	PROGETTO - Pianta piano terra - infissi	0	ott- 23	1:10 0
43	ALL.02 32b	C.1 3	PROGETTO - Pianta piano primo - infissi	0	ott- 23	1:10 0
44	ALL.02 32b	C.1 4	PROGETTO - Pianta piano secondo - infissi	0	ott- 23	1:10 0
45	ALL.02 32b	C.1 5	PROGETTO - Pianta piano terra con indicate le finiture	0	ott- 23	1:10 0
46	ALL.02 32b	C.1 6	PROGETTO - Pianta piano primo con indicate le finiture	0	ott- 23	1:10 0
47	ALL.02 32b	C.1 7	PROGETTO - Pianta piano secondo con indicate le finiture	0	ott- 23	1:10 0
48	ALL.02 32b	C.1 8	PROGETTO - Pianta piano terra con indicati i controsoffitti	0	ott- 23	1:10 0
49	ALL.02 32b	C.1 9	PROGETTO - Pianta piano primo con indicati i controsoffitti	0	ott- 23	1:10 0
50	ALL.02 32b	C.2 0	PROGETTO - Pianta piano secondo con indicati i controsoffitti	0	ott- 23	1:10 0
51	ALL.02 32b	C.2 1	PROGETTO - Viste Prospettiche	0	ott- 23	-
D - PARTICOLARI COSTRUTTIVI						
52	ALL.02 32b	D.0 1	Pianta piano terra - Abaco e particolari delle pareti	0	ott- 23	1:10 0
53	ALL.02 32b	D.0 2	Pianta piano primo - Abaco e particolari delle pareti	0	ott- 23	1:10 0
54	ALL.02 32b	D.0 3	Pianta piano secondo - Abaco e particolari delle pareti	0	ott- 23	1:10 0
55	ALL.02 32b	D.0 4	Sezione particolare A-A' - "CORPO A"	0	ott- 23	1:20
56	ALL.02 32b	D.0 5	Sezione particolare B-B' - "CORPO B"	0	ott- 23	1:20
57	ALL.02 32b	D.0 6	Sezione particolare C-C' - "PALESTRA"	0	ott- 23	1:20

58	ALL.02 32b	D.0 7	Particolare parete esterna e tramezzi	0	ott- 23	1:5
59	ALL.02 32b	D.0 8	Abaco e particolari infissi tipo "F" e "PF"	0	ott- 23	1:20 /2
60	ALL.02 32b	D.0 9	Abaco e particolari vetrate tipo "PV"	0	ott- 23	1:20 /2
61	ALL.02 32b	D.1 0	Tipologie e particolari porte interne	0	ott- 23	1:10 /2
62	ALL.02 32b	D.1 1	Abaco e particolari porte e vetrate "REI"	0	ott- 23	1:10 /2
63	ALL.02 32b	D.1 2	Particolari sistemi oscuranti infissi	0	ott- 23	1:5/ 2
64	ALL.02 32b	D.1 3	Particolari parete mobile insonorizzata	0	ott- 23	1:20 /2
65	ALL.02 32b	D.1 4	Particolari controsoffitti	0	ott- 23	-
66	ALL.02 32b	D.1 5	Particolari parapetti	0	ott- 23	vari e
67	ALL.02 32b	D.1 6	Particolari Box WC	0	ott- 23	1:10
68	ALL.02 32b	D.1 7	Particolari giunti e corpi giunti	0	ott- 23	-
69	ALL.02 32b	D.1 8	Pianta e particolari sistemi anticaduta (linea vita)	0	ott- 23	1:20 0
E - BARRIERE ARCHITETTONICHE						
70	ALL.02 32b	E.0 1	Relazione generale	0	ott- 23	-
71	ALL.02 32b	E.0 2	Planimetria della mobilità diversamente abili	0	ott- 23	1:20 0
72	ALL.02 32b	E.0 3	Pianta piano terra della mobilità diversamente abili	0	ott- 23	1:10 0
73	ALL.02 32b	E.0 4	Pianta piano primo della mobilità diversamente abili	0	ott- 23	1:10 0
74	ALL.02 32b	E.0 5	Pianta piano secondo della mobilità diversamente abili	0	ott- 23	1:10 0
F - RETI DI SERVIZIO						
75	ALL.02 32b	F.0 1	Pianta copertura con schema di smaltimento delle acque piovane	0	ott- 23	1:10 0
76	ALL.02 32b	F.0 2	Planimetria rete acque piovane	0	ott- 23	1:20 0
77	ALL.02 32b	F.0 5	Dettaglio impianto di accumulo e riutilizzo acque piovane	0	ott- 23	-
G - GEOLOGIA E GEOTECNICA						
78	ALL.02 32b	G.0 1	Relazione Geologica	0	ott- 23	-
79	ALL.02 32b	G.0 2	Relazione Geotecnica	0	ott- 23	-
S - STRUTTURE						
RELAZIONI E FASCICOLI						

80	ALL.02 32b	S.0 1	Relazione Generale di calcolo e dei materiali	0	ott- 23	-
81	ALL.02 32b	S.0 2a	Fascicoli di calcolo Corpo "A" - TOMO 1	0	ott- 23	-
82	ALL.02 32b	S.0 2b	Fascicoli di calcolo Corpo "A" - TOMO 2	0	ott- 23	-
83	ALL.02 32b	S.0 3	Fascicoli di calcolo - Corpo "B"	0	ott- 23	-
84	ALL.02 32b	S.0 4a	Fascicoli di calcolo Corpo "C" - TOMO 1	0	ott- 23	-
85	ALL.02 32b	S.0 4b	Fascicoli di calcolo Corpo "C" - TOMO 2	0	ott- 23	-
86	ALL.02 32b	S.0 5	Fascicoli di calcolo collegamenti - Corpo "C"	0	ott- 23	-
87	ALL.02 32b	S.0 6	Pianta fondazioni d'insieme	0	ott- 23	1:10 0
			ESECUTIVI CORPO "A"			
88	ALL.02 32b	S.0 7	Piante impalcati - Corpo "A"	0	ott- 23	1:10 0
89	ALL.02 32b	S.0 8	Esecutivi platea - Corpo "A"	0	ott- 23	1:50
90	ALL.02 32b	S.0 9	Tabella pilastri - Corpo "A"	0	ott- 23	1:50
91	ALL.02 32b	S.1 0	Esecutivi pilastrate - Corpo "A" - parte 1	0	ott- 23	1:50
92	ALL.02 32b	S.1 1	Esecutivi pilastrate - Corpo "A" - parte 2	0	ott- 23	1:50
93	ALL.02 32b	S.1 2	Esecutivi travate di fondazione - Corpo "A"	0	ott- 23	1:50
94	ALL.02 32b	S.1 3	Esecutivi travate in elevazione piano terra - Corpo "A" - parte 1	0	ott- 23	1:50
95	ALL.02 32b	S.1 4	Esecutivi travate in elevazione piano terra - Corpo "A" - parte 2	0	ott- 23	1:50
96	ALL.02 32b	S.1 5	Esecutivi travate in elevazione piano primo - Corpo "A" - parte 1	0	ott- 23	1:50
97	ALL.02 32b	S.1 6	Esecutivi travate in elevazione piano primo - Corpo "A" - parte 2	0	ott- 23	1:50
98	ALL.02 32b	S.1 7	Esecutivi travate in elevazione piano secondo - Corpo "A" - parte 1	0	ott- 23	1:50
99	ALL.02 32b	S.1 8	Esecutivi travate in elevazione piano secondo - Corpo "A" - parte 2	0	ott- 23	1:50
100	ALL.02 32b	S.1 9	Esecutivi telai - Corpo "A"	0	ott- 23	1:50
101	ALL.02 32b	S.2 0	Esecutivi scale - Corpo "A"	0	ott- 23	1:50
102	ALL.02 32b	S.2 1	Esecutivi setti - Corpo "A"	0	ott- 23	1:50
			ESECUTIVI CORPO "B"			
103	ALL.02 32b	S.2 2	Piante impalcati - Corpo "B"	0	ott- 23	1:10 0

104	ALL.02 32b	S.2 3	Esecutivi platea - Corpo "B"	0	ott- 23	1:50
105	ALL.02 32b	S.2 4	Tabella pilastri - Corpo "B"	0	ott- 23	1:50
106	ALL.02 32b	S.2 5	Esecutivi pilastrate - Corpo "B" - parte 1	0	ott- 23	1:50
107	ALL.02 32b	S.2 6	Esecutivi pilastrate - Corpo "B" - parte 2	0	ott- 23	1:50
108	ALL.02 32b	S.2 7	Esecutivi travate di fondazione - Corpo "B"	0	ott- 23	1:50
109	ALL.02 32b	S.2 8	Esecutivi travate in elevazione piano terra - Corpo "B"	0	ott- 23	1:50
110	ALL.02 32b	S.2 9	Esecutivi travate in elevazione piano primo - Corpo "B"	0	ott- 23	1:50
111	ALL.02 32b	S.3 0	Esecutivi travate in elevazione piano secondo - Corpo "B"	0	ott- 23	1:50
112	ALL.02 32b	S.3 1	Esecutivi telai - Corpo "B"	0	ott- 23	1:50
113	ALL.02 32b	S.3 2	Esecutivi scale - Corpo "B"	0	ott- 23	1:50
			ESECUTIVI CORPO "C"			
114	ALL.02 32b	S.3 3	Piante impalcati - Corpo "C"	0	ott- 23	1:10 0
115	ALL.02 32b	S.3 4	Esecutivi platea - Corpo "C"	0	ott- 23	1:50
116	ALL.02 32b	S.3 5	Esecutivi pareti - Corpo "C"	0	ott- 23	1:50
117	ALL.02 32b	S.3 6	Esecutivi travate di fondazione - Corpo "C" - parte 1	0	ott- 23	1:50
118	ALL.02 32b	S.3 7	Esecutivi travate di fondazione - Corpo "C" - parte 2	0	ott- 23	1:50
119	ALL.02 32b	S.3 8	Esecutivi telai - Corpo "C" - parte 1	0	ott- 23	1:10 0
120	ALL.02 32b	S.3 9	Esecutivi telai - Corpo "C" - parte 2	0	ott- 23	1:10 0
121	ALL.02 32b	S.4 0	Esecutivi nodi in acciaio - Corpo "C" - parte 1	0	ott- 23	vari e
122	ALL.02 32b	S.4 1	Esecutivi nodi in acciaio - Corpo "C" - parte 2	0	ott- 23	vari e
123	ALL.02 32b	S.4 2	Esecutivi nodi in acciaio - Corpo "C" - parte 3	0	ott- 23	vari e
J - IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI						
124	ALL.02 32b	J.0 1	Relazione tecnica specialistica impianti elettrici e speciali	0	ott- 23	-
125	ALL.02 32b	J.0 2	Capitolato tecnico Impianti elettrici	0	ott- 23	-
126	ALL.02 32b	J.0 3	Relazione di calcolo impianti elettrici	0	ott- 23	-
127	ALL.02 32b	J.0 4	Computo metrico estimativo impianti elettrici e speciali	0	ott- 23	-

12 8	ALL.02 32b	J.0 5	Elenco prezzi impianti elettrici e speciali	0	ott- 23	-
12 9	ALL.02 32b	J.0 6	Analisi Prezzi impianti elettrici e speciali	0	ott- 23	-
13 0	ALL.02 32b	J.0 7	Piano di manutenzione impianti elettrici e speciali	0	ott- 23	-
13 1	ALL.02 32b	J.0 8	Schema a blocchi - Quadri Elettrici	0	ott- 23	-
13 2	ALL.02 32b	J.0 9	Schema a blocchi - rivelazione incendi	0	ott- 23	-
13 3	ALL.02 32b	J.1 0	Schema a blocchi - diffusione sonora EVAC	0	ott- 23	-
13 4	ALL.02 32b	J.1 1	Schema a blocchi impianti speciali trasmissione dati/tvcc/antintrusione	0	ott- 23	-
13 5	ALL.02 32b	J.1 2	Schema unifilare dei quadri elettrici	0	ott- 23	-
13 6	ALL.02 32b	J.1 3	Pianta distribuzione principale e secondaria impianti elettrici piano terra (parte 1 di 2)	0	ott- 23	1:50
13 7	ALL.02 32b	J.1 4	Pianta distribuzione principale e secondaria impianti elettrici piano terra	0	ott- 23	1:50
13 8	ALL.02 32b	J.1 5	Pianta distribuzione principale e secondaria impianti elettrici piano primo (parte 1 di 2)	0	ott- 23	1:50
13 9	ALL.02 32b	J.1 6	Pianta distribuzione principale e secondaria impianti elettrici piano primo	0	ott- 23	1:50
14 0	ALL.02 32b	J.1 7	Pianta distribuzione principale e secondaria impianti elettrici piano secondo (parte 1 di 2)	0	ott- 23	1:50
14 1	ALL.02 32b	J.1 8	Pianta distribuzione principale e secondaria impianti elettrici piano secondo	0	ott- 23	1:50
14 2	ALL.02 32b	J.1 9	Pianta illuminazione ordinaria e di emergenza piano terra (parte 1 di 2)	0	ott- 23	1:50
14 3	ALL.02 32b	J.2 0	Pianta illuminazione ordinaria e di emergenza piano terra (parte 2 di 2)	0	ott- 23	1:50
14 4	ALL.02 32b	J.2 1	Pianta illuminazione ordinaria e di emergenza piano primo (parte 1 di 2)	0	ott- 23	1:50
14 5	ALL.02 32b	J.2 2	Pianta illuminazione ordinaria e di emergenza piano primo (parte 2 di 2)	0	ott- 23	1:50
14 6	ALL.02 32b	J.2 3	Pianta illuminazione ordinaria e di emergenza piano secondo (parte 1 di 2)	0	ott- 23	1:50
14 7	ALL.02 32b	J.2 4	Pianta illuminazione ordinaria e di emergenza piano secondo (parte 2 di 2)	0	ott- 23	1:50
14 8	ALL.02 32b	J.2 5	Pianta impianti forza motrice, rete dati/fonia e speciali piano terra (parte 1 di 2)	0	ott- 23	1:50
14 9	ALL.02 32b	J.2 6	Pianta impianti forza motrice, rete dati/fonia e speciali piano terra (parte 2 di 2)	0	ott- 23	1:50
15 0	ALL.02 32b	J.2 7	Pianta impianti forza motrice, rete dati/fonia e speciali piano primo (parte 1 di 2)	0	ott- 23	1:50
15 1	ALL.02 32b	J.2 8	Pianta impianti forza motrice, rete dati/fonia e speciali piano primo (parte 2 di 2)	0	ott- 23	1:50
15 2	ALL.02 32b	J.2 9	Pianta impianti forza motrice, rete dati/fonia e speciali piano secondo (parte 1 di 2)	0	ott- 23	1:50
15 3	ALL.02 32b	J.3 0	Pianta impianti forza motrice, rete dati/fonia e speciali piano secondo (parte 2 di 2)	0	ott- 23	1:50

15 4	ALL.02 32b	J.3 1	Pianta impianti di rilevazione incendi EVAC piano terra (parte 1 di 2)	0	ott- 23	1:50
15 5	ALL.02 32b	J.3 2	Pianta impianti di rilevazione incendi EVAC piano terra (parte 2 di 2)	0	ott- 23	1:50
15 6	ALL.02 32b	J.3 3	Pianta impianti di rilevazione incendi EVAC piano primo (parte 1 di 2)	0	ott- 23	1:50
15 7	ALL.02 32b	J.3 4	Pianta impianti di rilevazione incendi EVAC piano primo (parte 2 di 2)	0	ott- 23	1:50
15 8	ALL.02 32b	J.3 5	Pianta impianti di rilevazione incendi EVAC piano secondo (parte 1 di 2)	0	ott- 23	1:50
15 9	ALL.02 32b	J.3 6	Pianta impianti di rilevazione incendi EVAC piano secondo (parte 2 di 2)	0	ott- 23	1:50
16 0	ALL.02 32b	J.3 7	Planimetria impianto fotovoltaico piano copertura	0	ott- 23	1:50
16 1	ALL.02 32b	J.3 8	Schema impianto fotovoltaico	0	ott- 23	1:50
16 2	ALL.02 32b	J.3 9	Cabina MT-BT	0	ott- 23	-
16 3	ALL.02 32b	J.4 0	Planimetria generale Reti esterne e allacciamenti	0	ott- 23	1:10 0
K - IMPIANTO MECCANICO						
16 4	ALL.02 32b	K.0 1	Relazione tecnica Impianti meccanici	0	ott- 23	-
16 5	ALL.02 32b	K.0 2	Disciplinare descrittivo e prestazionale	0	ott- 23	-
16 6	ALL.02 32b	K.0 3	Relazione di calcolo Impianti meccanici	0	ott- 23	-
16 7	ALL.02 32b	K.0 4	Elenco prezzi unitari Impianti meccanici	0	ott- 23	-
16 8	ALL.02 32b	K.0 5	Analisi prezzi unitari Impianti meccanici	0	ott- 23	-
16 9	ALL.02 32b	K.0 6	Computo metrico estimativo Impianti meccanici	0	ott- 23	-
17 0	ALL.02 32b	K.0 7	Relazione sul contenimento dei consumi energetici (ex. L.10/91 e smi)	0	ott- 23	-
17 1	ALL.02 32b	K.0 8	Piano di manutenzione impianti meccanici	0	ott- 23	-
17 2	ALL.02 32b	K.0 9	Schema idraulico Centrale termofrigorifera e produzione ACS	0	ott- 23	-
17 3	ALL.02 32b	K.1 0	Schema idraulico Centrale idrica e del riuso e Schema centrale antincendio	0	ott- 23	-
17 4	ALL.02 32b	K.1 1	Sezioni e dettagli	0	ott- 23	1:25
17 5	ALL.02 32b	K.1 2	Schema di composizione e regolazione UTA	0	ott- 23	-
17 6	ALL.02 32b	K.1 3	Impianto di supervisione - architettura generale	0	ott- 23	-
17 7	ALL.02 32b	K.1 4	Planimetria generale Reti esterne e allacciamenti	0	ott- 23	1:20 0
17 8	ALL.02 32b	K.1 5	Impianto di condizionamento - Distribuzione canalizzazioni - Piano terra (parte 1 di 2)	0	ott- 23	1:50

179	ALL.02 32b	K.1 6	Impianto di condizionamento - Distribuzione canalizzazioni - Piano terra (parte 2 di 2)	0	ott-23	1:50
180	ALL.02 32b	K.1 7	Impianto di condizionamento - Distribuzione canalizzazioni - Piano primo (parte 1 di 2)	0	ott-23	1:50
181	ALL.02 32b	K.1 8	Impianto di condizionamento - Distribuzione canalizzazioni - Piano primo (parte 2 di 2)	0	ott-23	1:50
182	ALL.02 32b	K.1 9	Impianto di condizionamento - Distribuzione canalizzazioni - Piano secondo (parte 1 di 2)	0	ott-23	1:50
183	ALL.02 32b	K.2 0	Impianto di condizionamento - Distribuzione canalizzazioni - Piano secondo (parte 2 di 2)	0	ott-23	1:50
184	ALL.02 32b	K.2 1	Impianto di condizionamento - Distribuzione canalizzazioni - Piano copertura	0	ott-23	1:50
185	ALL.02 32b	K.2 2	Impianto di condizionamento - Distribuzione tubazioni - Piano terra (parte 1 di 2)	0	ott-23	1:50
186	ALL.02 32b	K.2 3	Impianto di condizionamento - Distribuzione tubazioni - Piano terra (parte 2 di 2)	0	ott-23	1:50
187	ALL.02 32b	K.2 4	Impianto di condizionamento - Distribuzione tubazioni - Piano primo (parte 1 di 2)	0	ott-23	1:50
188	ALL.02 32b	K.2 5	Impianto di condizionamento - Distribuzione tubazioni - Piano primo (parte 2 di 2)	0	ott-23	1:50
189	ALL.02 32b	K.2 6	Impianto di condizionamento - Distribuzione tubazioni - Piano secondo	0	ott-23	1:50
190	ALL.02 32b	K.2 7	Impianto di condizionamento - Distribuzione tubazioni - pavimenti radianti - Piano terra (parte 1 di 2)	0	ott-23	1:50
191	ALL.02 32b	K.2 8	Impianto di condizionamento - Distribuzione tubazioni - pavimenti radianti - Piano terra (parte 2 di 2)	0	ott-23	1:50
192	ALL.02 32b	K.2 9	Impianto di condizionamento - Distribuzione tubazioni - pavimenti radianti - Piano primo (parte 1 di 2)	0	ott-23	1:50
193	ALL.02 32b	K.3 0	Impianto di condizionamento - Distribuzione tubazioni - pavimenti radianti - Piano primo (parte 2 di 2)	0	ott-23	1:50
194	ALL.02 32b	K.3 1	Impianto di condizionamento - Distribuzione tubazioni - pavimenti radianti - Piano secondo	0	ott-23	1:50
195	ALL.02 32b	K.3 2	Impianto idrico antincendio - Piano terra (parte 1 di 2)	0	ott-23	1:50
196	ALL.02 32b	K.3 3	Impianto idrico antincendio - Piano terra (parte 2 di 2)	0	ott-23	1:50
197	ALL.02 32b	K.3 4	Impianto idrico antincendio - Piano primo (parte 1 di 2)	0	ott-23	1:50
198	ALL.02 32b	K.3 5	Impianto idrico antincendio - Piano primo (parte 2 di 2)	0	ott-23	1:50
199	ALL.02 32b	K.3 6	Impianto idrico antincendio - Piano secondo	0	ott-23	1:50
200	ALL.02 32b	K.3 7	Impianto idrico-sanitario - Piano terra (parte 1 di 2)	0	ott-23	1:50
201	ALL.02 32b	K.3 8	Impianto idrico-sanitario - Piano terra (parte 2 di 2)	0	ott-23	1:50
202	ALL.02 32b	K.3 9	Impianto idrico-sanitario - Piano primo (parte 1 di 2)	0	ott-23	1:50
203	ALL.02 32b	K.4 0	Impianto idrico-sanitario - Piano primo (parte 2 di 2)	0	ott-23	1:50
204	ALL.02 32b	K.4 1	Impianto idrico-sanitario - Piano secondo	0	ott-23	1:50

205	ALL.02 32b	K.4 2	Reti di scarico - Piano terra (parte 1 di 2)	0	ott-23	1:50
206	ALL.02 32b	K.4 3	Reti di scarico - Piano terra (parte 2 di 2)	0	ott-23	1:50
207	ALL.02 32b	K.4 4	Reti di scarico - Piano primo (parte 1 di 2)	0	ott-23	1:50
208	ALL.02 32b	K.4 5	Reti di scarico - Piano primo (parte 2 di 2)	0	ott-23	1:50
209	ALL.02 32b	K.4 6	Reti di scarico - Piano secondo (parte 1 di 2)	0	ott-23	1:50
210	ALL.02 32b	K.4 7	Reti di scarico - Piano secondo (parte 2 di 2)	0	ott-23	1:50
211	ALL.02 32b	K.4 8	Reti di scarico - Piano copertura	0	ott-23	1:50
212	ALL.02 32b	K.4 9	Impianto di supervisione - Piano Terra (parte 1 di 2)	0	ott-23	1:50
213	ALL.02 32b	K.5 0	Impianto di supervisione - Piano Terra (parte 2 di 2)	0	ott-23	1:50
214	ALL.02 32b	K.5 1	Impianto di supervisione - Piano primo (parte 1 di 2)	0	ott-23	1:50
215	ALL.02 32b	K.5 2	Impianto di supervisione - Piano primo (parte 2 di 2)	0	ott-23	1:50
216	ALL.02 32b	K.5 3	Impianto di supervisione - Piano secondo	0	ott-23	1:50
217	ALL.02 32b	K.5 4	Particolari costruttivi	0	ott-23	-
L - PREVENZIONE INCENDI						
218	ALL.02 32b	L.0 1	Relazione prevenzione incendi	0	ott-23	-
219	ALL.02 32b	L.0 2	Planimetria Generale	0	ott-23	1:20 0
220	ALL.02 32b	L.0 3	Pianta piano terra	0	ott-23	1:10 0
221	ALL.02 32b	L.0 4	Pianta piano primo	0	ott-23	1:10 0
222	ALL.02 32b	L.0 5	Pianta piano secondo	0	ott-23	1:10 0

La presente relazione ha lo scopo di descrivere l’inquadramento urbanistico, il dimensionamento, il riferimento normativo e i principi ispiratrici che ne hanno guidato la progettazione nell’attuale fase di progettazione (progettazione esecutiva).

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La localizzazione dell'attuale edificio scolastico è centrata nell'ambito geografico del Comune di Nettuno. Questo complesso occupa un'area dalla conformazione geometrica trapezoidale. A sud, l'area è delimitata dalla via dell’Olmata, una strada di rilevanza locale.; sul versante orientale, la si trova la via Petrarca, anch'essa una via di circolazione locale. La porzione nord-ovest dell'area risulta contigua alla ferrovia Roma-Nettuno, linea ferroviaria di notevole importanza infrastrutturale. Infine, sul versante occidentale, l'area confina con altre proprietà private, stabilendo una chiara separazione tra il complesso scolastico e le proprietà limitrofe. Questa disposizione spaziale, con il suo amalgama di elementi urbani e infrastrutturali, concorre a definire l'identità e la collocazione dell'edificio scolastico all'interno dell'ambiente cittadino.



1. Aerofotogrammetrico stralcio urbano con localizzazione edificio

2.1 Collocazione catastale, disponibilità delle aree, inquadramento urbanistico e regime dei vincoli

Nel Piano Regolatore Generale (PRG) attualmente in vigore, che è stato approvato mediante Deliberazione n. 568 del 22/05/1973 della Giunta Regionale del Lazio, il sito in questione rientra nell'ambito della **Zona L1**, la quale è designata per finalità di servizi pubblici (in base all'articolo 23). Conformemente alle Norme Tecniche di Costruzione (NTC), nel caso di interventi sulle strutture esistenti, è contemplata la possibilità di mantenere i parametri urbanistici preesistenti, sia in termini di superficie coperta che di volume costruito. Un'analoga disposizione è inoltre inclusa nelle Norme Tecniche di Piano Particolareggiato di Esecuzione della Zona C, le quali sono state approvate attraverso le Delibere n. 11/30 del 21/01/1976 e 07/02/1979.

Per quanto riguarda l'inquadramento paesaggistico ed ambientale, nell'ambito del **Piano Territoriale Paesaggistico della Regione Lazio**, l'area soggetta all'intervento è coinvolta in vari ambiti:

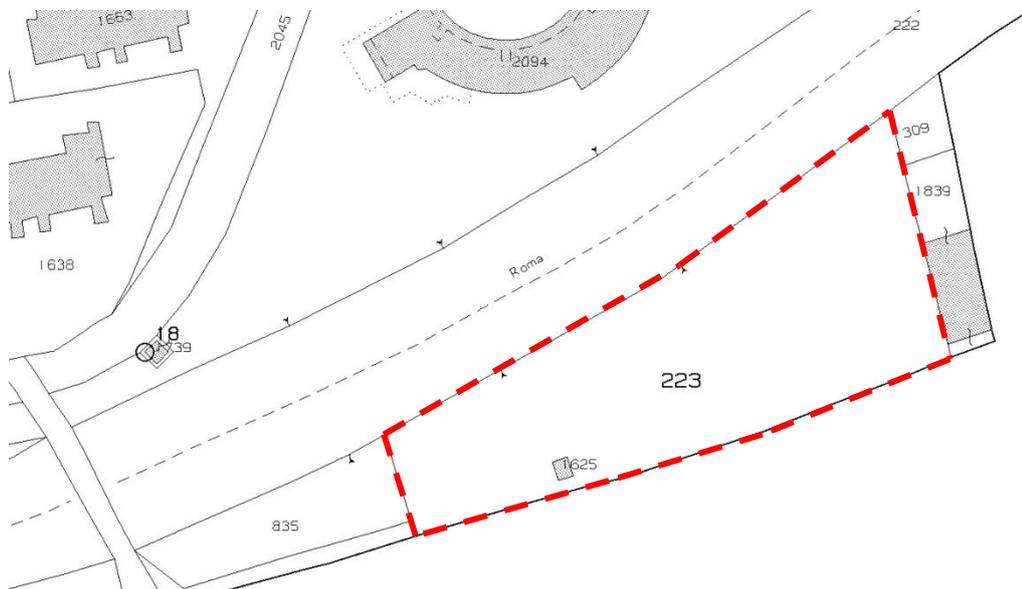
- Nella Tavola A del Piano Territoriale Paesaggistico (PTPR), l'area di intervento ricade nella **Fascia di rispetto delle coste marine, lacuali e dei corsi d'acqua e a ridosso di un'area dove sono presenti reti Infrastrutture e Servizi (Ferrovia)**. Ricadendo all'interno della fascia di rispetto dei 300 metri, ma all'interno di un'area urbanizzata esistente è previsto l'obbligo di richiedere l'autorizzazione paesistica;

- Nella Tavola B, l'area oggetto di intervento ricade tra i beni d'insieme: **vaste località con valore estetico tradizionale, bellezze panoramiche (art. 136 Dlvo 42/04) nonché all'interno della fascia costiera (art. 5 L.R. 24/98)**. L'area di intervento risulta comunque al di fuori della fascia di rispetto dei 150 metri dal nucleo urbano di antica formazione. L'intervento comporterà comunque la richiesta di autorizzazione paesistica che conterrà precise indicazioni sulle tinteggiature con specifiche indicazioni sia dei materiali sia dei colori che si vogliono usare;

- Nella Tavola C, l'area oggetto di intervento è sita all'interno della **fascia di rispetto della ferrovia** qualificata come percorso panoramico (artt. 31bis e 16 L.R. 24/98).

La scuola è considerabile come struttura rientrante nei servizi pubblici generali e la nuova realizzazione è consentita nelle aree già impegnate da servizi pubblici generali o specificatamente individuate degli strumenti urbanistici se connessi o compatibili con la funzionalità dell'infrastruttura viaria. In ogni caso la nuova edificazione è subordinata allo studio di inserimento paesistico (SIP) che deve fornire elementi di valutazione sulle modificazioni del rapporto funzionale e spaziale con il

paesaggio circostante e prevedere eventuali misure di compensazione o mitigazione sugli effetti ineliminabili dell’intervento. Per quanto riguarda la collocazione catastale questa ricade al foglio 27, particella 223.



2. Stralcio catastale



3. Stralcio Piano Regolatore Generale



4. Piano territoriale paesistico regionale – Tavola A



5. Piano territoriale paesistico regionale – Tavola B

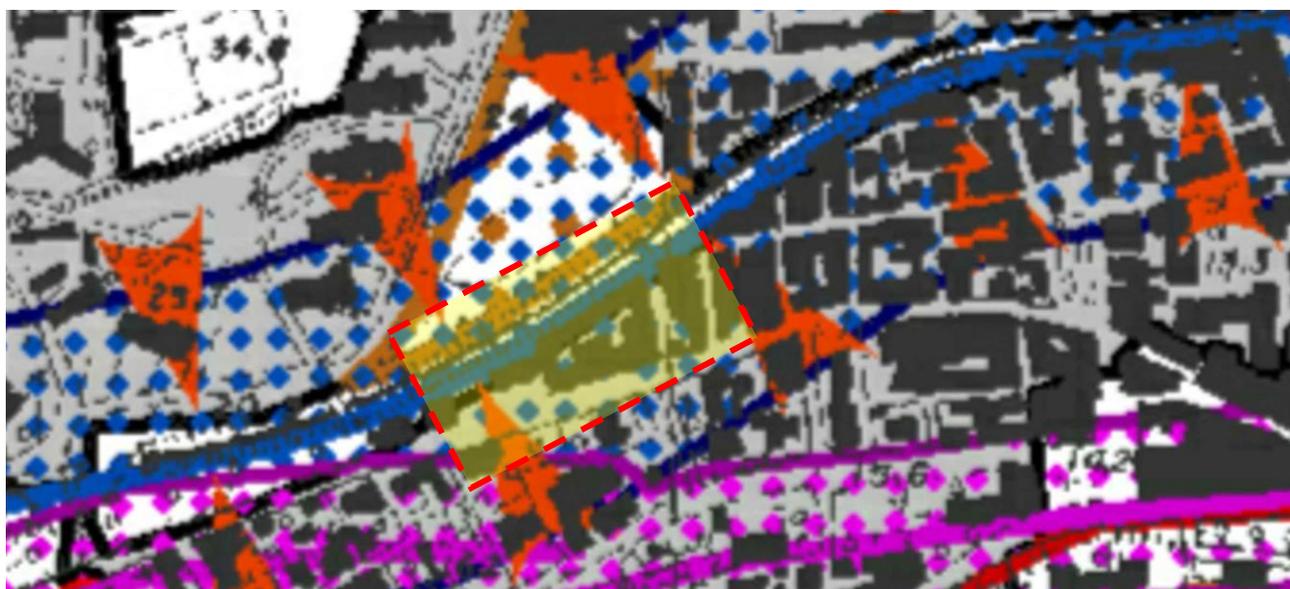
Il riferimento normativo per la definizione della pericolosità geologica del sito è il Regolamento Regionale 16.04.2021, n. 7 (BUR 20.04.2021, n. 39) che modifica il precedente Regolamento 26.10.2020, n. 26. Tale tipologia di intervento è contemplata nelle opere citate alla lettera c) dell'elenco riportato nell'art. 7. Per ciò che concerne la classe d'uso dell'intervento, la normativa di riferimento è il DM 14.01.2018 e dalla D.G.R.489/2012, modifiche all. 2 D.G.R. 387/2009, che suddividono le costruzioni in classi d'uso in presenza di azioni sismiche con riferimento alle conseguenze di interruzioni di operatività od eventuale collasso. Per la tipologia dell'opera in esame (intervento di edilizia scolastica) la classe di appartenenza è la III, relativa a costruzioni il cui uso prevede affollamenti significativi. Il livello di Vulnerabilità dell'opera è **Medio** (fig. 2.1), come dedotto sulla base dei seguenti elementi:

COMUNE DI NETTUNO – Demolizione e ricostruzione della scuola secondaria di primo grado “Ennio Visca” e della palestra in Via dell’Olmata

- zonazione sismica regionale (Comune di Nettuno - zona sismica 3A);
- classe d’uso III;
- studio di microzonazione sismica di I livello, redatto ai sensi del DGR 10/12 e validato dall’Ufficio Geologico e sismico Regionale con Det. A05876 del 17/07/2013.

PROGETTI	PERICOLOSITA'				
	Zona Sismica				
	1	2a	2b	3a	3b
classi d'uso I e II	MEDIO	MEDIO	MEDIO	BASSO	BASSO
classe d'uso III	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
classe d'uso IV	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO

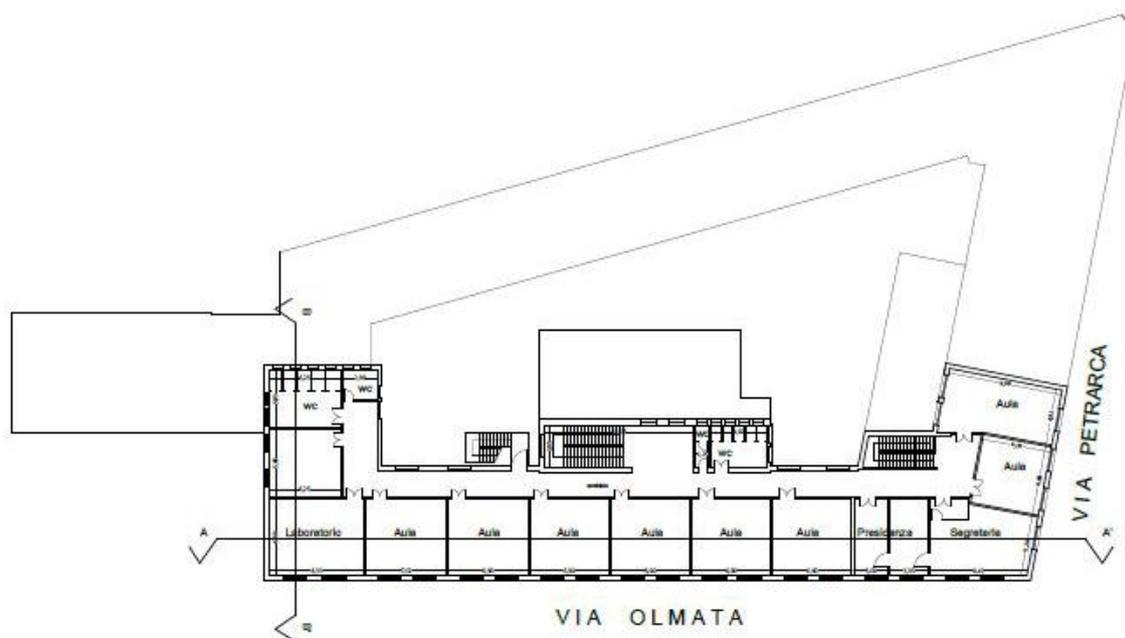
6. Piano territoriale paesistico regionale – Tavola C



7. Piano territoriale paesistico regionale – Tavola C

2.2 Descrizione del corpo di fabbrica esistente

L'attuale complesso scolastico si caratterizza per una struttura a corte, con uno sviluppo su due piani, ed è il risultato dalla fusione di elementi costruttivi realizzati in epoche diverse. Il piano terra, sorto negli anni '50, presenta una struttura portante in muratura e una copertura piana realizzata in laterocemento. La seconda elevazione, che affaccia su via Olmata e via Petrarca, è stata edificata negli anni '70 con struttura in cemento armato a vista e tamponature in laterizio.



8. Pianta piano terra – Stato di fatto

Questo ampliamento, concepito come un'entità autonoma, è stato costruito in modo da sovrapporsi alla struttura preesistente, con un approccio architettonico "a ponte". Tra il solaio di copertura del piano terra e il pavimento del primo piano, è stata realizzata un'intercapedine di circa 70 cm.

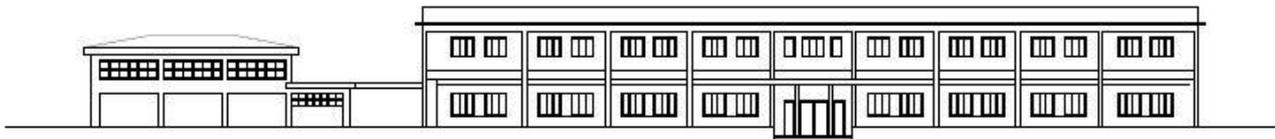
In un contesto temporale analogo, ovvero negli anni '70, è stata realizzata anche la palestra, seguendo le stesse tecnologie costruttive. In tempi successivi, sono stati aggiunti ulteriori ampliamenti di dimensioni contenute al piano terra, al fine di rispondere alla crescente necessità di spazi. Attualmente, l'edificio scolastico si estende su un lotto di circa 4.330 mq, ospitando una superficie utile lorda complessiva di 2.100 mq. Tuttavia, la capacità di accoglienza è stata superata dalla popolazione studentesca, che ammonta a 600 studenti, un numero che eccede le risorse spaziali disponibili.

Lo stato di conservazione dell'organismo edilizio sopra descritto è nel complesso sufficiente.

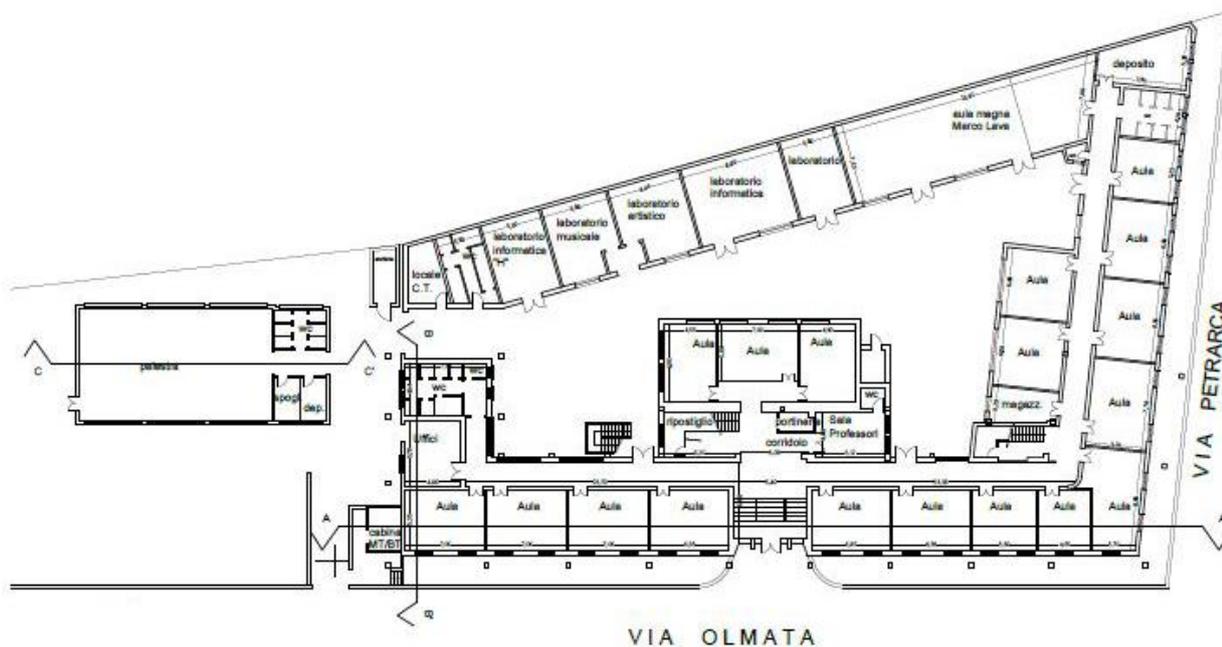
La vetustà dei materiali, le caratteristiche costruttive di strutture e impianti hanno reso antieconomico un intervento di ristrutturazione dell'edificio esistente per adeguarlo agli odierni standard di idoneità sismica e efficientamento energetico, pertanto il comune di Nettuno ha previsto la demolizione e

COMUNE DI NETTUNO – Demolizione e ricostruzione della scuola secondaria di primo grado “Ennio Visca” e della palestra in Via dell’Olmata

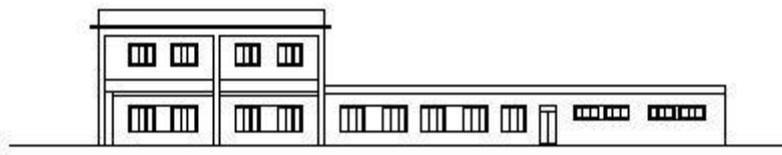
successiva ricostruzione della scuola secondaria di primo grado "E. Visca" e della palestra attinente.



9. Prospetto su Via dell’olmata – Stato di fatto



10. Pianta piano primo – Stato di fatto



11. Prospetto su Via Petrarca – Stato di fatto

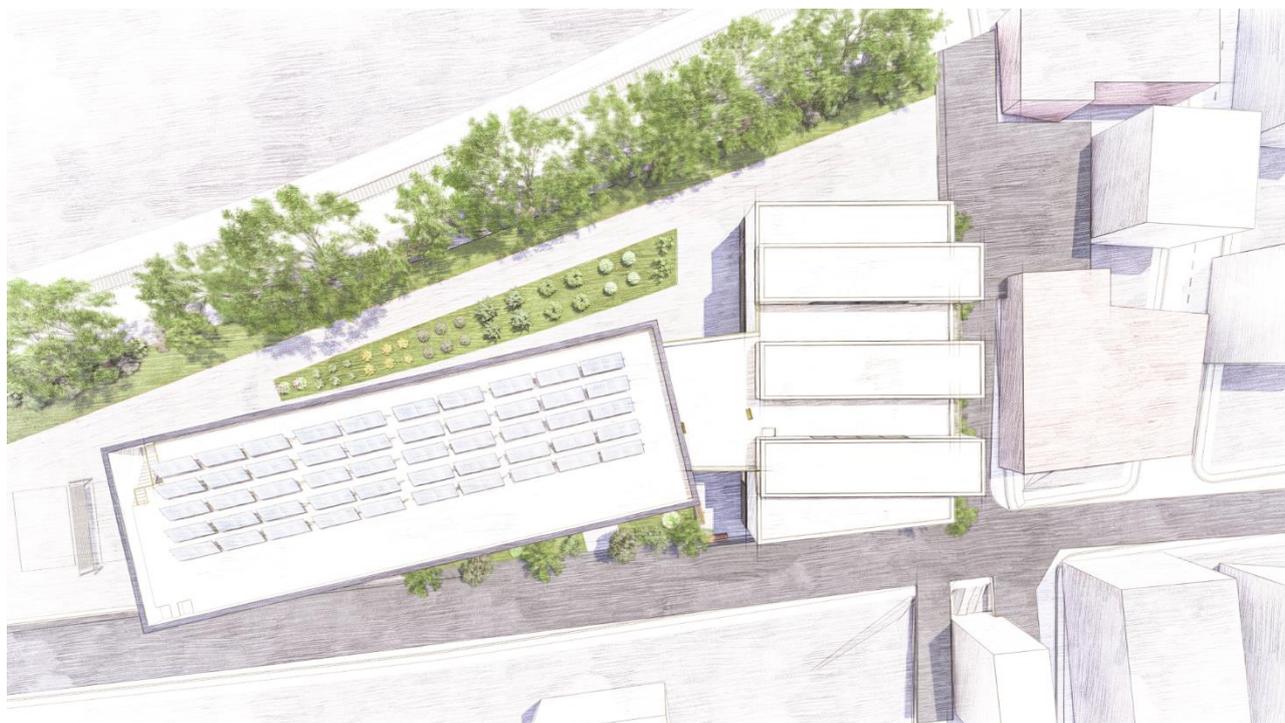
3. QUADRO NORMATIVO

- Ministero Beni e le Attività Culturali/Codice dei Beni Culturali (D.L.22/01/2004 n° 42);
- Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17/01/2018);

- Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio Culturale allineate alle nuove Norme tecniche per le costruzioni (D.M. 14/01/2008 e s.m.i);
- Norme per la riduzione del rischio sismico (L.R. 30/10/2008, n. 19);
- Legge n° 100 del 03/07/2012 in materia di protezione civile;
- D.M. 18 dicembre 1975 e ss.mm.ii. - Norme Tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica;
- D.Lgs n. 36/2023 codice contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione alle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE;
- Decreto 23 giugno 2022, G.U. N. 183 del 6 agosto 2022 - Criteri ambientali minimi;
- D.Lgs 81/2008 in materia di tutela della salute e della sicurezza sul posto di lavoro;
- D.Lgs n. 106/2017 adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE“.

4. PROGETTO ARCHITETTONICO

La progettazione dell’edificio scolastico è stata sviluppata tenendo a riferimento che il nuovo concetto di scuola deve conformarsi alle nuove necessità di modalità di apprendimento, per le quali il classico sistema di aule e corridoi ormai risulta obsoleto. Un ambiente in continua evoluzione, dinamico e flessibile, aperto verso le nuove tecnologie e ben calato all’interno della società.



12. Planimetria generale di progetto

Oggi emerge la necessità di vedere la scuola come uno spazio unico integrato in cui i microambienti finalizzati ad attività diversificate hanno la stessa dignità e presentano caratteri di adattabilità e flessibilità in grado di accogliere in ogni momento persone e attività della scuola offrendo caratteristiche di funzionalità, confort e benessere.



13. Vista prospettica Via dell’Olmata

Il polo scolastico diviene luogo di incontro e di scambio per la collettività, un vero e proprio "civic center" da poter utilizzare anche al di fuori dell'orario di lezione. Dal punto di vista architettonico ciò si traduce in un'impostazione completamente diversa rispetto alle scuole tradizionali. La didattica frontale non è più il principale metodo d'insegnamento.



14. Vista assometrica complessiva

Acquistano sempre più importanza i gruppi di lavoro, organizzati sia in orizzontale che in verticale (attività interciclo), nonché la ricerca e lo studio individuale e l'apprendimento pratico. Anche i momenti di svago e relax giocano un ruolo importante nel creare un ambiente confortevole e positivo. Queste attività richiedono spazi molto differenti da quelli che tradizionalmente si trovano in una scuola. Spazi flessibili e riconvertibili, che possano adattarsi nell'arco della giornata alle diverse necessità, sia in orario scolastico che fuori.



15. Vista prospettica agorà

L'aula home base e la sua centralità

Il rapporto tra le intenzioni pedagogico-didattiche e le opinioni architettoniche diventa strettissimo, e conduce, spesso, alla ridefinizione dell'impianto degli edifici, in cui la flessibilità è una caratteristica preminente e nei quali è possibile ottenere quella ricchezza e varietà di spazi necessaria alle nuove esigenze della didattica.

L'aula, come prima descritto, non rappresenta più la centralità della scuola, è un locale importante ma non autosufficiente, nel quale si possono svolgere attività in gruppi o individuali, dotate di accorgimenti architettonici che la rendono flessibile e adattabile alle diverse attività, come le pareti scorrevoli, gli arredi mobili e facilmente modificabili.

L'aula o sezione è una Home Base, una Casa Madre, da cui si parte e a cui si torna, caratterizzata da una grande flessibilità e variabilità d'uso.

La trasformazione dell’aula avviene in modo diverso e progressivo in funzione del tipo di scuola e dell’età degli alunni.

Lo spazio-base sarà variamente frazionabile con pareti scorrevoli e utilizzabile in modo da assumere le caratteristiche delle home-base della scuola (pareti scorrevoli, opache, possibilità di lavorare in gruppi di dimensioni maggiori ed extra-aula).

Le aule sono assegnate in funzione delle discipline che vi si insegneranno, per cui possono essere riprogettate e allestite con un setting funzionale in base alle specificità della disciplina stessa.

Il docente non ha più a disposizione un ambiente indifferenziato da condividere con i colleghi di altre materie, ma può adeguarlo a una didattica attiva di tipo laboratoriale, predisponendo arredi, materiali, libri, strumentazioni, device, software, ecc.



16. Biblioteca

Umanizzazione degli ambienti e studio del colore

È ampiamente riconosciuto che il colore non è semplicemente un elemento decorativo, ma ha un impatto significativo sull’umore e sulla salute delle persone.

I colori e il loro linguaggio hanno sempre rappresentato un modo di comunicare sentimenti, emozioni e significati simbolici.

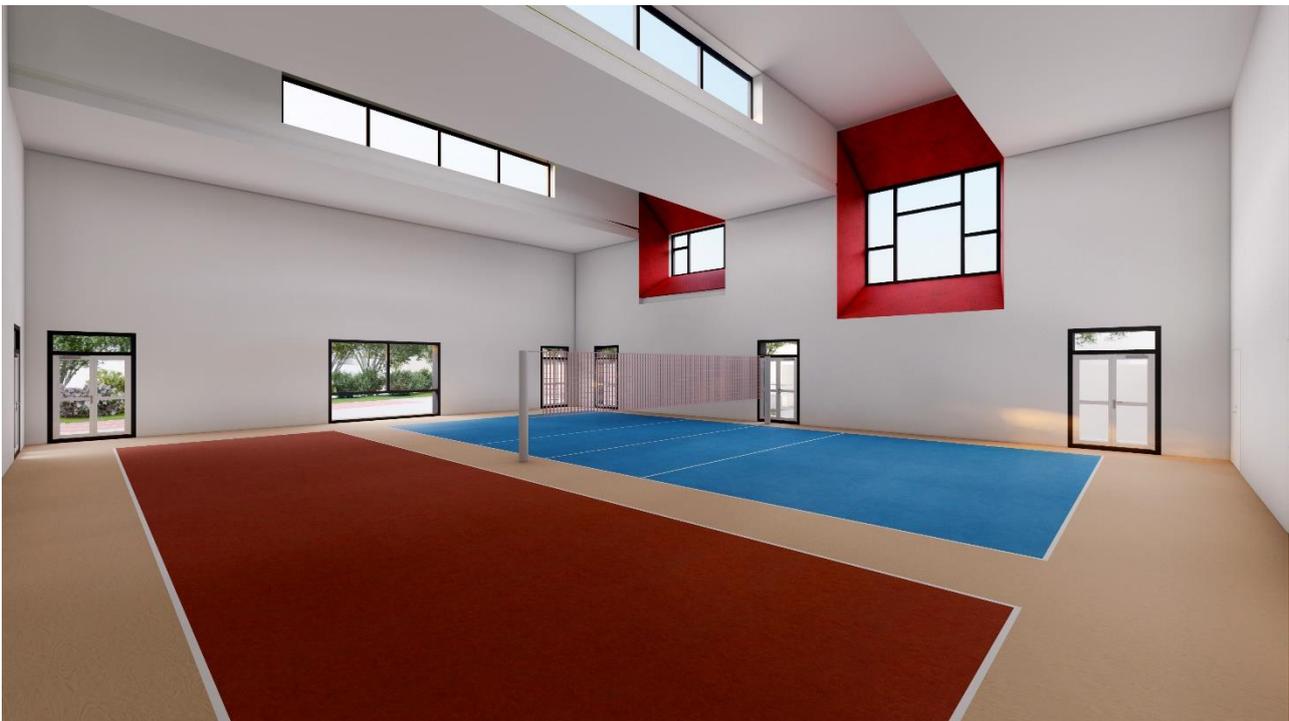
L’uso del colore negli ambienti scolastici (e non solo) contribuisce al benessere psicofisico e alle motivazioni dei loro utenti.

Per studenti e insegnanti, migliora la socialità e l'entusiasmo nel lavoro e nello studio, aumenta la competenza nell'ambiente operativo e aiuta la concentrazione.

Inoltre, una progettazione innovativa della scuola non può ignorare l'importanza dello studio della luce, dei colori e delle forme, elementi che possono avere notevoli impatti psicologici ed emotivi.

La creazione di un ambiente stimolante favorisce il senso di appartenenza degli studenti agli spazi scolastici, riducendo le possibilità di comportamenti indesiderati.

L'organizzazione spaziale, le forme architettoniche e gli arredi sono stati studiati per adattarsi alle esigenze degli utenti, contribuendo a rendere ogni area facilmente riconoscibile.



17. Palestra

Poiché l'obiettivo è la flessibilità e la polifunzionalità degli spazi, tre dimensioni progettuali principali emergono come fondamentali: la naturalità dell'ambiente, compresa la luce, la temperatura e la qualità dell'aria; l'individualizzazione, che crea un senso di appartenenza alla scuola; e la stimolazione generata da adeguati livelli di complessità e colore negli ambienti.

Questi fattori influiscono significativamente sulla capacità di apprendimento degli studenti, contribuendo al 16% delle variazioni nell'apprendimento. Pertanto, un ambiente più esteticamente piacevole è anche più efficace.

Le scuole primarie e secondarie rappresentano oggi un elemento cruciale all'interno di un quartiere, non solo come strutture educative ma anche come simboli culturali e sociali della comunità.

La progettazione di tali edifici deve quindi tener conto di questa importanza e comunicare questi valori attraverso l'architettura stessa.

L'obiettivo della progettazione non è solo considerare aspetti tecnici e funzionali, ma anche l'immagine, l'estetica e l'esperienza dell'edificio, integrandoli in un tutto organico.

Un buon progetto architettonico deve gestire tutte le competenze coinvolte nel processo edilizio e integrarle in un risultato coeso che massimizzi la qualità edilizia, esperienziale ed estetica.

La rappresentanza di un edificio pubblico non riguarda solo l'aspetto estetico ma anche il modo in cui svolge le sue funzioni.

Il comfort, la facilità d'uso degli spazi e le dinamiche sociali sono aspetti fondamentali che influenzano l'immagine dell'edificio per gli utenti e la comunità.

In particolare, per una scuola elementare, la progettazione deve considerare l'edificio come parte attiva del processo educativo, creando uno spazio di apprendimento interattivo e integrale.

Gli spazi comuni e multifunzionali diventano il fulcro del progetto, collegando l'edificio alla comunità circostante.

In questo modo, la scuola può svolgere il ruolo di un centro civico, aumentando il suo valore sia per l'amministrazione che per la comunità.

La flessibilità spaziale e funzionale è un obiettivo chiave per stimolare diversi approcci allo spazio e coinvolgere attivamente gli utenti, trasformando l'edificio in un laboratorio di apprendimento e formazione.

La definizione estetica e formale degli spazi è mirata a coinvolgere e arricchire l'esperienza degli studenti, utilizzando l'architettura come strumento di apprendimento.

Tutti questi aspetti, compresa la sostenibilità e l'ecologia, sono di importanza vitale per garantire la qualità degli spazi e la vita all'interno di una scuola.

Una scuola elementare rappresenta il secondo ambiente principale nella vita degli studenti, almeno dal punto di vista formativo, e ha un impatto significativo sulle loro esperienze future.

L'edificio scolastico diventa un laboratorio in cui si fondono l'insegnamento tradizionale con i laboratori e coinvolge un'ampia parte della comunità.

La tecnologia e l'attenzione ai dettagli si uniscono alla cura dell'esperienza sensoriale degli spazi e al loro valore sociale.

La socializzazione e l'integrazione nell'ambiente circostante sono elementi cruciali per il successo di un edificio pubblico, e quindi i progettisti hanno cercato la migliore soluzione per integrare l'edificio con il contesto esistente, sia dal punto di vista estetico che sociale.

Questo è stato ottenuto attraverso la disposizione delle volumetrie all'interno del lotto, cercando di creare una continuità storica con il passato del luogo e collegando il nuovo complesso al polo scolastico già esistente, creando così un quartiere dedicato all'istruzione.

L'ecologia e la sostenibilità vanno oltre l'uso di nuove tecnologie o sistemi attivi di produzione energetica.

Questi principi devono essere integrati in ogni fase della progettazione, dall'inizio alla fine del ciclo di vita dell'edificio, dalla costruzione alla manutenzione e persino allo smaltimento futuro o al riutilizzo.

Quando questi principi vengono applicati in modo completo, contribuiscono non solo a creare un edificio ecologico ma anche a migliorarne l'aspetto e l'esperienza degli spazi, oltre a ridurre i costi a lungo termine.

Un altro aspetto essenziale della progettazione è la fattibilità effettiva del progetto.

Questo riguarda la minimizzazione delle differenze tra ciò che è pianificato e ciò che verrà effettivamente realizzato e utilizzato.

La progettazione deve considerare non solo i materiali e le tecniche costruttive più adatte, ma anche la definizione degli spazi in modo da evitare aree poco utilizzate o difficili da mantenere.

Questo è particolarmente importante per gli spazi esterni, che devono essere progettati in modo che siano funzionali e invitanti.

Infine, il criterio percettivo è centrale nella progettazione, considerando la qualità esperienziale degli spazi e le sensazioni percepite dagli utenti.

La scelta dei materiali, dei colori e delle forme definisce l'immagine fisica e mentale dell'edificio. Questo è particolarmente rilevante in una scuola elementare, in cui gli studenti sono altamente sensibili a queste qualità spaziali e dipendono da esse per la loro interazione con il mondo esterno. La cura di questi aspetti non è accessoria ma fondamentale per il successo complessivo dell'edificio.

Criteri di progettazione

L'edificio scolastico rappresenta una complessità di aspetti funzionali, tecnici, estetici e sociali che richiedono un'approccio progettuale unitario e integrato.

Di seguito sono elencati i principali criteri che hanno guidato l'atto progettuale, con l'obiettivo di fornire una soluzione completa a questi molteplici e intricati problemi.

Si ritiene che una buona progettazione non debba solo risolvere questi problemi ma debba sfruttarli e integrarli in una soluzione coesa e migliorativa.

L'edificio è concepito come un organismo in cui le sue parti lavorano insieme per ottenere un risultato globale, in cui estetica e tecnica, funzionalità e socializzazione sono affrontate in modo sinergico.

La socializzazione e la funzionalità sono quindi integrate con aspetti di efficienza energetica, manutenzione e sicurezza.

Estetica e tecnica si fondono con l'analisi morfologica e con i valori identitari e sociali, mentre la scelta dei dettagli e dei materiali è influenzata sia da considerazioni tecniche che percettive.

Uno degli aspetti più importanti di un edificio, e uno dei primi a emergere nella sua progettazione, è l'accesso.

L'accesso è la "porta d'ingresso" all'edificio, la prima impressione che ricevono i visitatori.

Pertanto, l'accesso deve essere affrontato sia da un punto di vista funzionale, gestendo i vari tipi di accesso e garantendo l'accessibilità alle diverse funzioni, ma anche da un punto di vista estetico e sociale. Tutti questi aspetti contribuiscono in modo significativo a definire l'immagine dell'edificio scolastico.

Inoltre, l'accesso non è solo un elemento di identità dell'edificio, ma se progettato in modo adeguato a livello architettonico, può diventare un punto di aggregazione sociale che influisce sull'intera dinamica della scuola.

L'accesso principale di un edificio scolastico è il luogo in cui si incontrano gli utenti principali, gli studenti, e tutti gli altri membri della comunità scolastica, tra cui genitori e insegnanti.

Questo ingresso diventa un punto focale e un punto di incontro per l'intera comunità, non limitandosi solo all'ambito scolastico, ma estendendosi alla comunità circostante.

Gli architetti credono che un edificio ben progettato non debba essere solo un contenitore per le funzioni, ma debba anche svolgere un ruolo attivo nella vita della comunità, stimolando l'uso degli spazi e integrandosi con le strutture esistenti.

L'accesso principale dell'edificio scolastico, incarna questi principi ed è concepito come un luogo aperto e accogliente, in equilibrio tra l'interno della scuola e l'esterno del quartiere.

Questo accesso è progettato per essere una sorta di piazza pubblica del quartiere, collegando direttamente alla piazza interna della scuola situata nel corpo principale dell'edificio.

Una parte cruciale ma funzionale nella progettazione di un edificio scolastico riguarda la separazione degli accessi in modo che le funzioni accessorie, non interferiscano con le attività scolastiche e con l'uso degli spazi aperti da parte degli studenti.

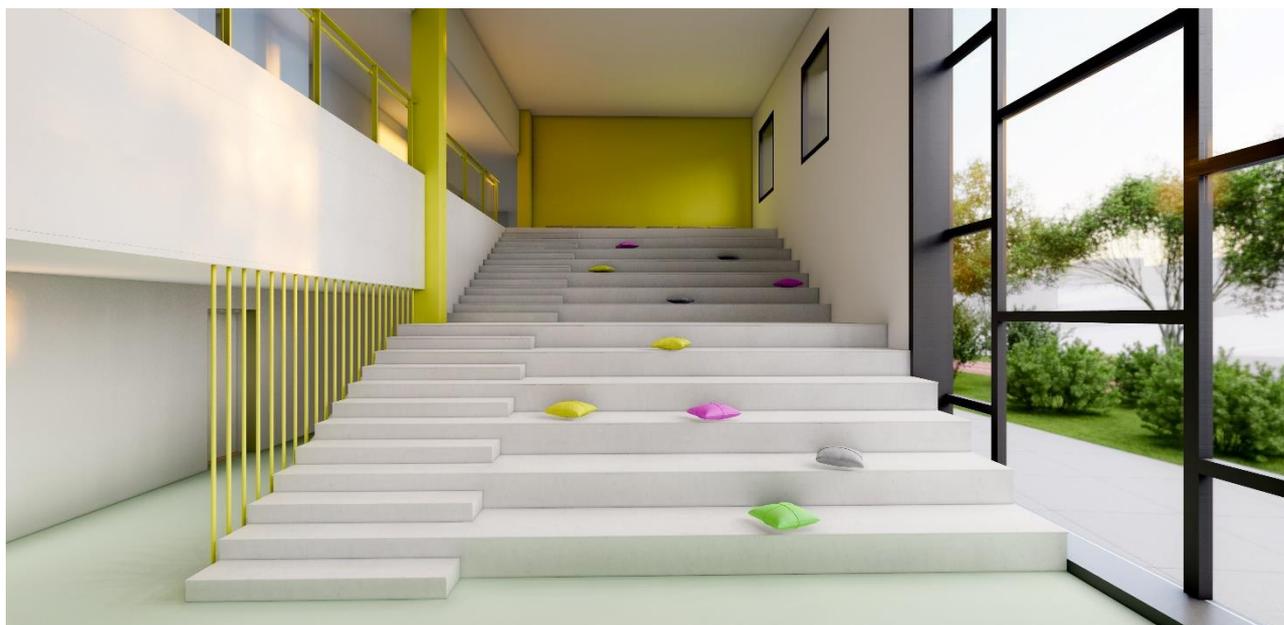
La sostenibilità è un principio fondamentale nella progettazione di un edificio scolastico, che va oltre la produzione di energia rinnovabile. Si tratta di considerare l'efficienza energetica, l'ecologia, la durabilità dei materiali, la qualità percettiva e la flessibilità futura dell'edificio.

La progettazione si basa su questi criteri di sostenibilità, mirando a un alto livello di prestazioni energetiche e a una lunga durata dell'edificio, con minori esigenze di manutenzione.

Questo approccio non solo contribuisce all'efficienza energetica ma migliora anche il comfort generale dell'edificio, offrendo un ambiente più salubre per gli studenti e la comunità.

5. LA NUOVA SCUOLA SECONDARIA DI NETTUNO

L’edificio scolastico, come ampiamente descritto in precedenza, è stato progettato immaginando la possibilità di realizzare uno spazio che possa essere usato da tutta la comunità, in tempi diversi vissuto dagli studenti, dai docenti e dai ragazzi come un grande polo culturale che induce l’attenzione, la curiosità, lo scambio di conoscenze. L’idea è quella di realizzare un edificio che abbia “massa critica culturale” riunendo un gran numero di attività che vanno oltre alle richieste “burocratiche” degli standard ministeriali che descrivono le necessità degli spazi scolastici. Obiettivo principale del progetto è fornire uno spazio educativo funzionale, confortevole e versatile per gli studenti, il personale e la comunità circostante. La scuola è concepita per integrare aree di apprendimento, spazi sociali e strutture sportive, facilitando un ambiente di apprendimento stimolante e inclusivo. Seguendo le ricerche recenti e gli studi proposti dal centro di ricerca INDIRE del MIUR si propone il concetto di scuola innovativa, aperta alla comunità, con spazi flessibili ed ampi che possano permettere diversi setting funzionale ed assolvere alle nuove sfide educative che si avvicinano. L’edificio scolastico viene suddiviso in tre corpi strutturali (A-B-C); il corpo A si organizza su tre livelli ed è destinato a tutte le attività didattiche, collettive e complementari e delle opportunità di scambio culturale: un atrio/auditorium che può trasformarsi in un vero e proprio spazio teatrale grazie alla dotazione di un’ampia gradinata. Il corpo B si sviluppa su due livelli, come la parte del corpo C che ospita la biblioteca. Le grandi vetrate degli spazi interni permetteranno di poter vedere tutte le attività che si svolgono all’interno degli spazi scolastici, inducendo curiosità e sollecitando lo scambio delle conoscenze.



18. Agorà

Qualità architettonica

Come riportato in precedenza, la singolare forma della scuola rispecchia le differenti funzioni svolte all'interno dei vari volumi.

I blocchi compositivi si connettono con angoli sempre diversi, creando piazze interne riparate, anfiteatri, giardini e spazi ludici. Le facciate in corrispondenza delle aule sono caratterizzate da ampie finestre che si affacciano nel “giardino” arricchite da elementi colorati in policarbonato che fanno vibrare la facciata e la rendono gioiosa ed allegra.

Aree esterne

L'area esterna alla scuola è caratterizzata da ampie aree verdi, in parte alberate, spazi verdi per giocare e giochi per esterni, panchine per la sosta e cestini per la raccolta differenziata e tavoli per il gioco, la sosta e lo studio all’aperto (giochi, arredi e alberature non sono previsti in progetto).

L'edificio dialoga con l'esterno tramite grandi vetrate aggettanti, in corrispondenza delle funzioni più sociali come atrio centrale e biblioteca, diventando giardini d'inverno a diretto contatto con il verde.



19. Vista sul retro

Polifunzionalità – Rapporto con il quartiere

Nelle ore extra scolastiche e soprattutto durante i lunghi periodi di sosta per le vacanze estive, il piano terra può essere utilizzato per eventi e manifestazioni, riunioni di gruppi e associazioni, attività di doposcuola e corsi di vario genere, soprattutto in modo indipendente ed autonomo.

L'edificio scolastico, soprattutto i corpi B e C, può essere considerato un “civic center”, infatti grazie a degli accessi autonomi, indipendenti e dedicati è possibile utilizzare varie parti del complesso separatamente ed autonomamente.

L'area interessata si estende all'ala comprendente la biblioteca, la palestra con i relativi spogliatoi, anch'esse dotate di accessi separati, gli uffici ed il grande atrio-aula magna con la sua gradinata polifunzionale.

In questo modo l'ambiente della scuola diventa un polo culturale, viene calato nella comunità da cui gli alunni provengono, un legame con "l'esterno" molto importante nella crescita del ragazzo e della società che lo circonda.

Caratteristiche e criteri di sostenibilità energetica ambientale

Nel 2023 e sempre di più in futuro, sostenibilità non è una moda o un accessorio in più dell'edificio, non significa neppure progettare e poi aggiungere qualche pannello solare.

Quello della sostenibilità è un obbligo morale, oltre che economico e sociale, che deve essere parte integrante di qualsiasi progettazione a qualsiasi scala. Si tratta quindi di un fattore, come può essere quello statico o funzionale, che influisce sulla progettazione dal primo concetto volumetrico alla definizione del dettaglio.

L'utilizzo dei materiali, l'uso accorto e congruo di energie rinnovabili, lo studio dell'irraggiamento, della regolazione della luce e delle volumetrie, sono tutti elementi che concorrono alla progettazione ed esecuzione di un edificio che sia pronto a sfidare le enormi sfide che ci presenta il futuro.

Non ci può essere funzione più indirizzata al futuro di quella di scuola, la quale il futuro letteralmente lo forma nella persona di quelli che saranno gli abitanti del mondo di domani.

Allo stesso modo, l'edificio stesso si pone come simbolo ed esempio di una progettazione ed un rapporto con l'ambiente attento a questioni sempre più rilevanti quali il risparmio energetico, il riciclo, l'ecologia e le energie rinnovabili.

Così facendo non solo si aumenta il comfort dell'edificio ma si influisce sensibilmente sulla sua prestazione e sull'immagine che esso offre di sé, e di conseguenza della comunità responsabile della sua creazione.

Come detto, non basta “aggiungere dei pannelli solari” ma la progettazione si occupa più in profondità degli aspetti di sostenibilità integrandoli a tutti gli altri aspetti della progettazione.

Questo risultato è ottenuto mediante l'utilizzo di software dedicati per la simulazione delle prestazioni, modelli di calcolo basati su esperienza reale e la collaborazione delle esperienze di progettisti e imprese con anni di lavoro e ricerca nel campo.

La scelta dei materiali attraverso certificazioni e analisi indipendenti, nonché i risultati ottenuti in realizzazioni precedenti, permette di ottenere un edificio che alla pura sostenibilità energetica associ sostenibilità e fattibilità economica, qualità di esecuzione e garanzia di durata.

Il primo esempio per questo approccio lo si trova nel buon senso degli edifici storici, in periodi in cui le risorse non erano limitate per quantità ma per difficile reperibilità e minori prestazioni tecnologiche, soluzioni fondamentali come l’orientamento solare, lo studio delle volumetrie e lo sfruttamento passivo dei materiali insegna il primo passo verso un futuro sostenibile che sfrutti al massimo le possibilità del mondo moderno ma non si dimentichi delle scoperte già fatte.

In questo modo, elementi compositivi e funzionali come copertura e volumetria, concorrono alla definizione di un edificio che non sia solo piacevole ma anche prestante.

Nel creare un edificio sostenibile e che guardi al futuro non si considera solamente la prestazione di materiali e tecnologie -fondamentali per la sfida energetica- ma anche il modo di produzione e la facilità di manutenzione e smaltimento.

Bisogna ricordare infatti che per un’opera veramente sostenibile non basta considerare solo la sua vita propria ma anche il modo in cui i materiali di cui è composta sono stati ottenuti e il modo in cui, terminata la vita dell’edificio, essi potranno essere riciclati e smaltiti.

Si veda quindi la descrizione dei materiali e delle finiture dell’edificio riportate nelle varie tavole del progetto e nei particolari costruttivi in esse contenuti nonché le relative schede tecniche dei materiali; la loro scelta è frutto di esperienza e valutazione di certificazioni riconosciute ed indipendenti.

Essi garantiscono qualità degli spazi e un’eccellente resa energetica dell’edificio coniugata con facilità di esecuzione e manutenzione.

Per raggiungere un livello di sostenibilità ancora più alto l’edificio è stato fornito di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica, un impianto di pannelli solari per l’acqua calda e di un sistema di pompe di calore ad alta efficienza con recupero di calore e possibilità di funzionamento contemporaneo per la produzione del caldo e del freddo.

In questo modo si riducono i consumi energetici dell’edificio, riducendo le emissioni di CO₂ nell’atmosfera assieme ai costi di gestione della scuola di cui la spesa energetica è sempre una parte molto importante, così come richiesto dal bando di gara di progettazione.

Un altro elemento che contribuisce in modo attivo alla sostenibilità dell’edificio sono le numerose aperture poste lungo il percorso del sole.

Le vetrate non partecipano solo all’illuminazione dell’edificio ma anche alla sua resa energetica. Grazie all’orientamento e al sistema di frangisole, sia fisso che mobile, le vetrate sfruttano gli apporti solari gratuiti nei mesi invernali e si ripara da essi nei mesi estivi.

In questo modo si sfrutta l’energia solare come motore termico dell’edificio senza ricadere in situazioni di effetto serra nei mesi estivi.

Insieme i sistemi frangisole motorizzati ed orientabili, quelli di riscaldamento partecipano in modo attivo tanto al comfort e alla qualità spaziale della scuola quanto alla sua sostenibilità.

Il livello di cura applicato nella progettazione di un edificio sostenibile non è quindi un’aggiunta di qualità perché richiesta o di moda ma un vero e proprio *modus operandi* che investe l’intera progettazione ed esecuzione, così da fornire un ambiente sano, di qualità e rispettoso del futuro, che altro non è che la vita dei suoi giovani fruitori.

La proposta progettuale propone una rilettura del tessuto urbano e dei tracciati regolatori che lo hanno generato, tenendo conto e mettendo sempre in primo piano il percorso dell’illuminazione solare, garantendo egual distribuzione della luce naturale delle aule didattiche, un’ottima illuminazione dall’alto degli spazi centrali.

L’intero edificio è stato studiato in modo da non causare problemi di surriscaldamento ed abbagliamento dalla luce solare diretta, curando particolarmente i sistemi di ombreggiamento e protezione dai raggi solari sia sui serramenti con idonei sistemi di frangisole a pacchetto motorizzati, orientabili ed impachettabili in apposito cassonetto.

L’involucro è completato da un sistema di serramentistica in alluminio ad altissime prestazioni termiche ed acustiche, con doppio vetro di sicurezza altamente performante e sistemi frangisole motorizzati orientabili.

Spazi e distributivo

Piano terra

Il piano terra ospita principalmente una varietà di laboratori, progettati per adattarsi alle diverse esigenze educative.

Ogni laboratorio è attrezzato con tecnologie all'avanguardia, quali lavagne interattive, proiettori e connettività Wi-Fi, per agevolare le lezioni e migliorare l'interattività.

I laboratori sono strutturati per favorire l'apprendimento pratico in discipline come scienze, informatica e arte.

Adiacenti sono posizionati gli uffici del personale amministrativo e direttivo, nonché le aule riservate al corpo docente.

Queste aule professori fungono da spazi per la pianificazione delle lezioni, le discussioni e le attività di preparazione.

Il piano terra è dotato di servizi igienici ben distribuiti per studenti, docenti e personale, conformi alle normative in materia di accessibilità e comfort.

Gli spazi igienici sono stati progettati con materiali facili da pulire e mantenere, garantendo la massima igiene.

Un elemento distintivo del piano terra è la palestra. Questo spazio ampio e luminoso è concepito per attività sportive e ricreative; inoltre, la palestra è dotata di attrezzature sportive versatili per una vasta

gamma di discipline. La palestra è collegata ad uno spazio aperto, l'agorà, che funge da luogo di incontro e scambio. L'agorà è accessibile sia dall'interno della scuola che dall'esterno, rendendo possibile la sua utilizzazione anche al di fuori dell'orario scolastico. Questo spazio aperto è stato progettato per favorire la socializzazione, l'apprendimento informale e eventi comunitari, di fatto una connessione tra il piano terra e il piano superiore è data dalla presenza di una gradonata che ricrea in maniera ancora più decisa quella che è la caratteristica e funzione dell'agorà. La disposizione dei laboratori, dei servizi igienici e degli spazi comuni è stata attentamente pianificata per garantire un flusso agevole e una facile accessibilità. Corridoi spaziosi e scalinate ben posizionate facilitano la circolazione degli studenti e del personale, prestando particolare attenzione alle esigenze delle persone con disabilità. Nella progettazione del piano terra, è stata posta un'attenzione particolare alla scelta dei materiali durevoli, efficienti dal punto di vista energetico e sostenibili. Materiali locali e a basso impatto ambientale sono stati privilegiati, contribuendo così all'ecocompatibilità dell'edificio. Il piano terra della nuova scuola rappresenta un ambiente accogliente e multifunzionale, concepito per favorire l'apprendimento, la socializzazione e l'attività fisica. L'integrazione di aule, laboratori, spazi comuni e strutture sportive crea un ambiente educativo stimolante e inclusivo, che promuove il benessere degli studenti, dei docenti e della comunità nel suo complesso. Il piano terra è progettato con attenzione ai dettagli, all'accessibilità e alla sostenibilità, al fine di garantire un'esperienza educativa di alta qualità.



20. Piano terra

Piano primo

Il piano primo della scuola è un ambiente dedicato all'approfondimento intellettuale, all'apprendimento e alla promozione della cultura.

In questo spazio, sono presenti importanti strutture come la biblioteca e le aule didattiche, tutte progettate per creare un ambiente stimolante e favorire la crescita intellettuale degli studenti.

Le aule didattiche sono disposte lungo il piano primo e sono state progettate per favorire l'interazione tra docenti e studenti. Ogni aula è dotata di tecnologie avanzate per l'insegnamento, garantendo un'esperienza di apprendimento coinvolgente e moderna. Lavagne interattive, proiettori e strumenti audiovisivi permettono ai docenti di presentare materiale in modo dinamico, coinvolgendo gli studenti e facilitando la comprensione dei concetti. Le aule sono flessibili e versatili, adattabili alle diverse metodologie didattiche e ai bisogni specifici di ciascuna disciplina. Questo spazio è pensato per incoraggiare la partecipazione attiva degli studenti e per facilitare la discussione e l'approfondimento delle tematiche trattate durante le lezioni. Al primo piano troviamo anche la biblioteca, un punto focale del piano primo, rappresentando una risorsa cruciale per l'istituzione educativa e la comunità circostante. La biblioteca è concepita come uno spazio accogliente e luminoso, arricchito da scaffalature piene di libri, risorse multimediali e materiali didattici. La disposizione degli scaffali favorisce la facile reperibilità dei materiali e la creazione di spazi di studio tranquilli e confortevoli. La biblioteca non è soltanto un luogo di conservazione e consultazione di testi, ma è anche pensata come un centro di apprendimento collaborativo e di ricerca.



21. Piano primo

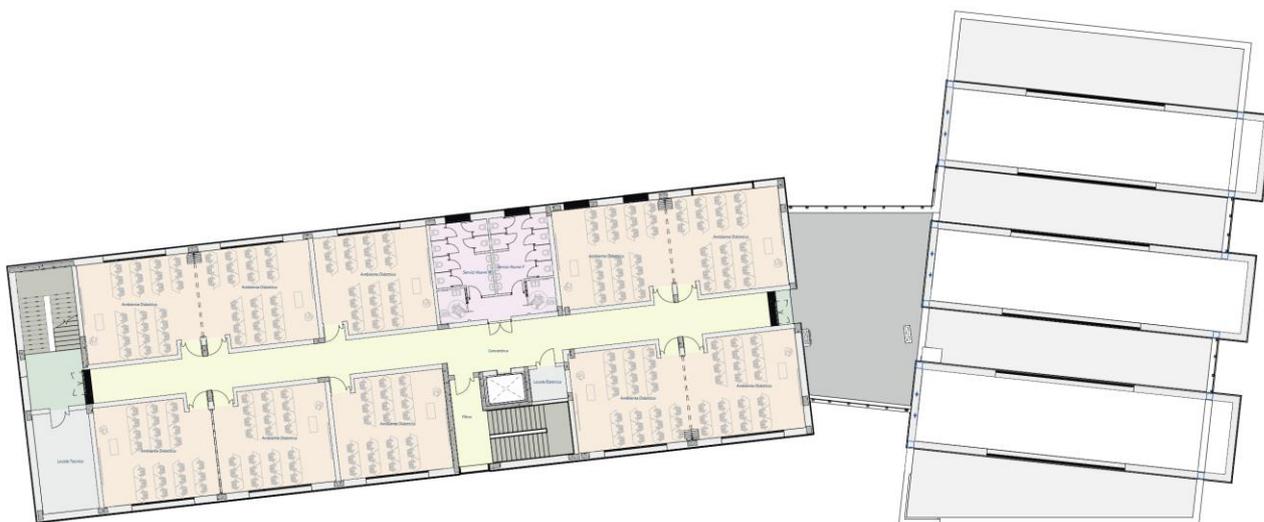
Spazi per gruppi di studio, postazioni informatiche e aree per la lettura silenziosa sono integrati in modo armonioso, promuovendo una varietà di attività educative. La biblioteca è accessibile non solo agli studenti durante l'orario scolastico, ma anche alla cittadinanza in orari extrascolastici, sottolineando il ruolo di arricchimento culturale che essa svolge nella comunità.

Possiamo pertanto dire che il piano primo rappresenta un'importante fase dell'esperienza educativa, in cui gli studenti hanno accesso a risorse intellettuali e culturali attraverso la biblioteca e partecipano alle lezioni nelle aule didattiche.

La biblioteca è un centro di apprendimento aperto alla comunità, promuovendo la condivisione della conoscenza e il coinvolgimento culturale. Le aule didattiche, d'altro canto, forniscono uno spazio dedicato all'apprendimento interattivo e alla crescita accademica degli studenti.

Piano secondo

Il piano secondo della scuola è caratterizzato dalla presenza delle aule didattiche e dei servizi igienici, costituendo uno spazio dedicato all'apprendimento e alla formazione accademica. Le aule didattiche del piano secondo sono progettate per fornire un ambiente tranquillo e concentrato, ideale per le attività di studio e apprendimento. Ogni aula è attrezzata con le risorse necessarie per agevolare l'insegnamento e l'apprendimento, inclusi proiettori e lavagne. Queste aule offrono agli studenti uno spazio adatto per le lezioni, il dialogo e l'approfondimento delle materie. L'arredamento è ergonomico e confortevole, promuovendo un'esperienza di apprendimento ottimale. La disposizione delle sedie e dei tavoli è studiata per favorire l'interazione tra gli studenti e per facilitare le attività di gruppo.



22. Piano secondo

Gli spazi igienici sono distribuiti strategicamente all'interno del piano secondo, per garantire accessibilità e comodità a studenti e personale. Sono progettati con standard di igiene e funzionalità elevati, assicurando un ambiente pulito e confortevole. Materiali resistenti e facili da pulire vengono utilizzati per garantire la massima igiene e manutenibilità nel tempo.

Le aule sono pensate per facilitare l'interazione tra studenti e docenti, promuovendo una partecipazione attiva e un apprendimento efficace. Inoltre, la presenza dei servizi igienici assicura comfort e praticità agli utenti del piano. Insieme, queste caratteristiche contribuiscono a creare un ambiente propizio all'acquisizione di conoscenze e alla crescita accademica degli studenti.

Forme e colori

Secondo alcuni docenti le scuole sono “anestetizzanti” (tutte uguali, abbastanza tristi, con colori spenti o casuali) tanto da definirle “non luoghi”. I colori delle pareti e degli arredi, l'utilizzo della luce naturale grazie alle ampie vetrate e al lucernario in copertura, nonché la distribuzione dinamica e fluida degli spazi, contribuiscono a creare un ambiente stimolante e sereno. Partendo dal modulo del progetto posto a base di gara, dalle esigenze della stazione appaltante e dall’inserimento urbanistico, è stata approfondita e sviluppata la composizione architettonica della nuova scuola attraverso rotazioni, intersezioni e sottrazioni dei volumi principali, a base quadrata. Il suddetto schema a moduli, utilizzato per la distribuzione delle funzioni, ha permesso un’efficiente alternanza tra spazi chiusi ed aperti, infatti, sono state create due corti interne, in favore di un’adeguata illuminazione e aereazione naturale. L’edificio è stato concepito sulla base di criteri volti a massimizzare l’efficienza e la flessibilità della didattica funzionale. Seguendo, come prima ampiamente descritto, le indicazioni fornite da INDIRE, centro di ricerca dell’edilizia scolastica del MIUR, viene divisa la scuola in ambienti didattici di apprendimento (metodo DADA). Le aule sono assegnate in funzione delle discipline che vi si insegneranno, per cui possono essere riprogettate e allestite con setting funzionali diversi in base alle esigenze della disciplina; è ormai acclarato che il colore non è soltanto un elemento decorativo, ma condiziona in modo determinate l’umore ed influisce sulla salute. L’inserimento del colore negli ambienti scolastici (e non solo) facilita il benessere psicofisico e le motivazioni dei fruitori in generale, migliora la socialità e l’entusiasmo nel lavoro e nello studio e aiuta la capacità di concentrazione. Una progettazione innovativa della scuola quindi non può prescindere dallo studio della luce, dei colori e della forma, elementi fondamentali in grado di produrre benefici determinanti dal punto di vista psicologico ed emotivo. Un ambiente stimolante che contribuisca a rafforzare il senso di appartenenza da parte degli studenti verso gli spazi scolastici arginando la possibilità di comportamenti incivili. Assumono un’importanza fondamentale la naturalità dell’ambiente, luce, temperatura e qualità dell’aria. Un ambiente più bello è anche più efficace.

Laboratorio e aule interciclo

I laboratori (aule interciclo) sono una caratteristica essenziale del nuovo sistema di apprendimento. Sono luoghi polifunzionali che permettono al bambino di sviluppare diverse capacità, tramite mezzi

informatici, attività pratiche o legate alla musica e all'arte. è dunque di fondamentale importanza dimensionare e pensare questi luoghi in modo appropriato, tenendo conto del mutare continuo delle necessità che richiede un buon grado di elasticità degli spazi.

Una scuola si presenta come un “cantiere”, un laboratorio permanente dove la dimensione del fare ha un ruolo strategico; da questa riflessione nasce la teorizzazione della scuola “atelier”.

Per come riportato nella L. n°107/2015 “la buona scuola”, la scuola, va intesa ..” quale laboratorio permanente di ricerca, sperimentazione e innovazione didattica, di partecipazione e di educazione alla cittadinanza attiva, per garantire il diritto allo studio, le pari opportunità di successo formativo e di istruzione permanente dei cittadini”...

Spazi per attività normali

Le statiche sezioni, luogo della didattica frontale, sono trasformate in spazi flessibili e polifunzionali, possono venir unite tra loro grazie ad alcune pareti divisorie scorrevoli, e sono dotate di lavagne di nuova generazione su pali scorrevoli in altezza, hanno apertura a libro, sono dotate di proiettori multimediali e dispositivi interattivi consoni ai nuovi sistemi di didattica.

Alcuni spazi sono pensati per essere interconnessi, grazie a pareti divisorie a scorrimento impachettabili, che permettono di dilatare lo spazio della didattica e mettere a confronto alunni di diverse sezioni con lavori di gruppo e laboratori.

Ogni spazio è illuminato da ampie vetrate schermate da frangisole motorizzati orientabili ed impachettabili a scomparsa, e riceve la luce naturale da est o da ovest, con apposite nicchie rientranti in ingresso.

Servizi (e disabili)

Per quanto riguarda gli adeguamenti del sistema distributivo esterno ed interno per il superamento delle barriere architettoniche è stato rispettato nella globalità il D.M. 236/89, la legge 13/89 e il D.P.R. del 24 luglio 1996.

Il progetto prevede il raggiungimento in auto degli spazi antistanti agli ingressi e da qui l'accesso diretto all'edificio. La posizione del fabbricato ed i dislivelli in atto consentono di garantire il raggiungimento dell'edificio tramite percorsi pedonali pianeggianti.

Tutte le parti della scuola, compresa la palestra sono accessibili e dotate di servizi igienici fruibili dai disabili. Gli spazi di manovra della sedia a ruote sono stati rispettati. Il progetto, viste le nuove direttive europee che presto saranno prese come riferimento anche in Italia, elimina la discriminazione che il portatore di handicap potrebbe subire quando si deve recare in bagno a scuola, le nuove direttive europee, infatti prescrivono che la persona possa accedere ai servizi igienici assieme

ai suoi compagni di scuola nello stesso luogo, prevedendo all’interno dello spazio bagno un WC di dimensioni 2,40 m per 1,70 m, in modo che il giovane portatore di handicap possa accedere assieme agli altri al corpo servizi. Chiaramente per problemi di handicap grave sono stati comunque previsti i servizi igienici attrezzati di grandi dimensioni esterni al blocco servizi degli alunni, utilizzabili anche dal personale docente e non docente, posti sempre in posizione baricentrica e ben visibile, rispetto all’intero complesso scolastico. Anche questo è un segno di grande attenzione ai meno fortunati e che all’interno ed all’esterno di questa nuova scuola potranno muoversi pienamente senza vincoli o costrizioni, senza essere discriminati e relegati in spazi o percorsi dedicati solo a loro.

I servizi igienici sono dimensionati e localizzati in posizione baricentrica della scuola, in modo da essere comodamente accessibili da ogni parte della scuola.

6. PROGETTO STRUTTURALE

Il progetto strutturale prevede la divisione del nuovo fabbricato in tre corpi strutturali opportunamente giuntati, **Corpo A**, **Corpo B** e **Corpo C** tale da garantire la migliore risposta sismica del manufatto nella sua globalità. A tale scopo sono state effettuate le verifiche simiche per ogni corpo per valutare la risposta delle strutture sia in elevazione, che in fondazione, conformemente alle NTC 2018.

Riferimenti normativi:

Le fasi di analisi e verifica della struttura sono state condotte in accordo alle seguenti disposizioni normative, per quanto applicabili in relazione al criterio di calcolo adottato dal progettista, evidenziato nel prosieguo della presente relazione:

- **Legge 5 novembre 1971 n. 1086 (G.U. 21 dicembre 1971 n. 321)**

“Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”.

- **Legge 2 febbraio 1974 n. 64 (G.U. 21 marzo 1974 n. 76)**

“Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”. Indicazioni per le nuove costruzioni in zone sismiche a cura del Ministero per la Ricerca scientifica - Roma 1981.

- **D. M. Infrastrutture Trasporti 17/01/2018 (G.U. 20/02/2018 n. 42 - Suppl. Ord. n. 8)**

“Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni”.

Inoltre, in mancanza di specifiche indicazioni, ad integrazione della norma precedente e per quanto con esse non in contrasto, sono state utilizzate le indicazioni contenute nelle seguenti norme:

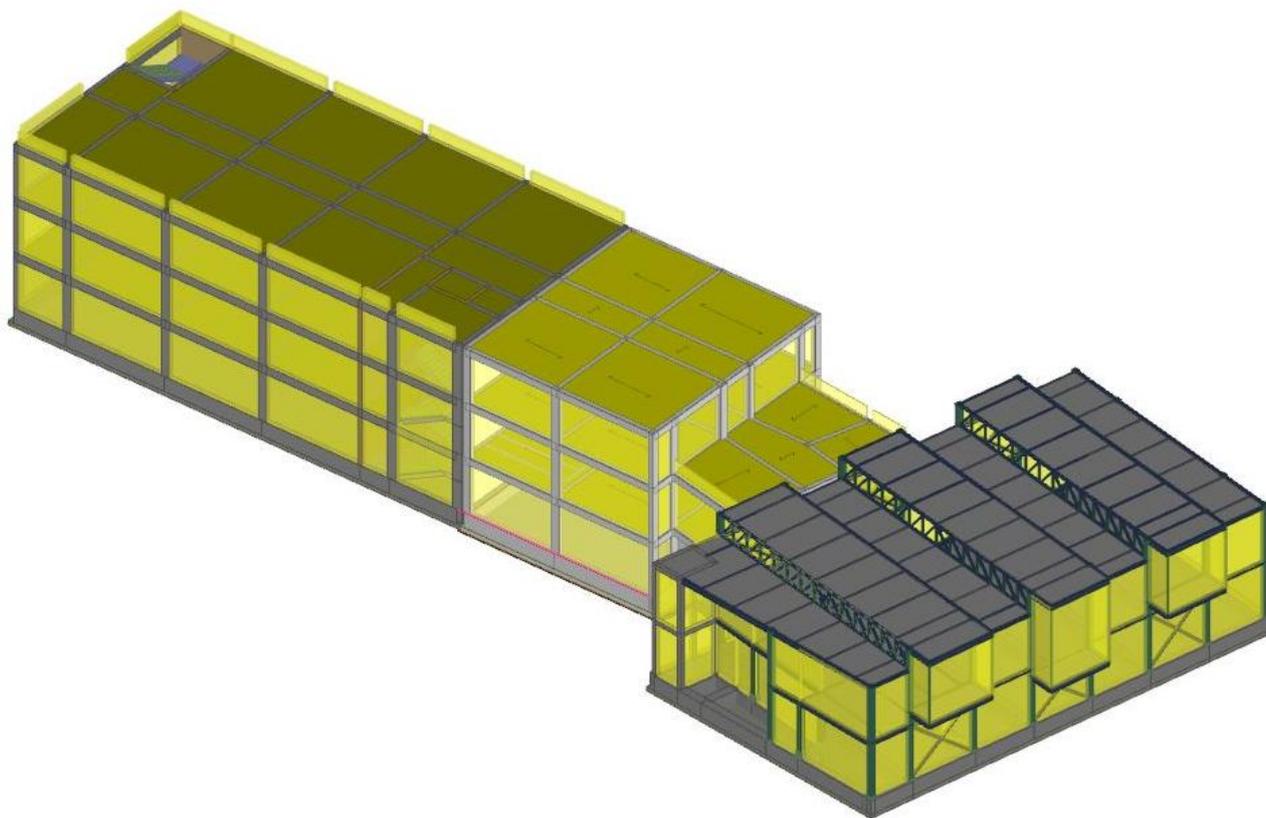
- **Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. (G.U. Serie Generale n. 35 del 11/02/2019 - Suppl. Ord. n. 5)**

Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

- **Eurocodice 3 - “Progettazione delle strutture in acciaio” - EN 1993-1-1.**

La struttura

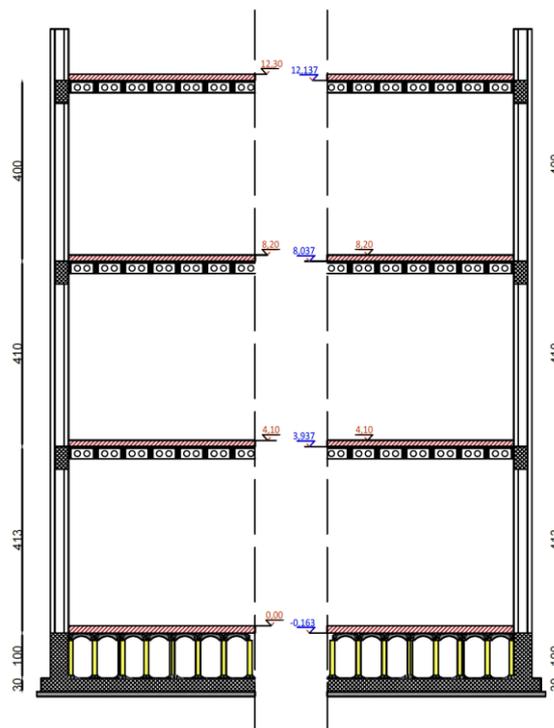
L'edificio oggetto della relazione, come precedentemente enunciato, è costituito da tre distinti corpi strutturali opportunamente giuntati. Questa configurazione strutturale non solo conferisce all'edificio un aspetto estetico affascinante, ma svolge, soprattutto, un ruolo cruciale per la stabilità e funzionalità complessiva dell'intera struttura. Verranno esaminati in dettaglio ciascuno di questi tre corpi strutturali, con un'analisi approfondita delle loro caratteristiche, materiali utilizzati, e come contribuiscono alla solidità e funzionalità complessiva dell'edificio. Questa approfondita disamina consentirà una comprensione completa della complessità e dell'architettura di questo edificio.



23. Insieme dei blocchi strutturali

I tre corpi strutturali presentano tecniche costruttive diverse che saranno meglio dettagliate nelle pagine a seguire. Ci si limita, in questa fase di premessa, a riportare di seguito la tabella riepilogativa dei materiali utilizzati e le sezioni strutturali tipologiche.

MATERIALI	
ACCIAIO DA CARPENTERIA	
Saranno usati laminati a caldo in profilati conformi alla norma UNI EN 10025-2 Tipo S355:	
Tensione di rottura a trazione.....	$f_t = 5100 \text{ Kg/cm}^2$
Tensione di snervamento.....	$f_y = 3550 \text{ Kg/cm}^2$
Modulo di elasticità (Young).....	$E = 2.100.000 \text{ Kg/cm}^2$
Coefficiente di contrazione trasversale (Poisson).....	$\nu = 0,3$
CALCESTRUZZO FONDAZIONI ED ELEVAZIONI	
Sarà utilizzato per le travi in fondazione di collegamento tra i pilinti, per alcuni pilastri al piano terra e per le pareti sismoresistenti:	
Classe di resistenza.....	C28/35
Condizioni ambientali.....	Ordinarie (XC1/XC2)
Consistenza.....	S3/S4
Dimensioni massime inerte.....	25/30 mm
ARMATURE	
Saranno usate barre di armatura B450C controllate e verificate con la seguenti caratteristiche:	
Tensione di rottura a trazione.....	$f_t = 4500 \text{ Kg/cm}^2$
Tensione di snervamento.....	$f_y = 5400 \text{ Kg/cm}^2$



SEZIONE STRUTTURALE

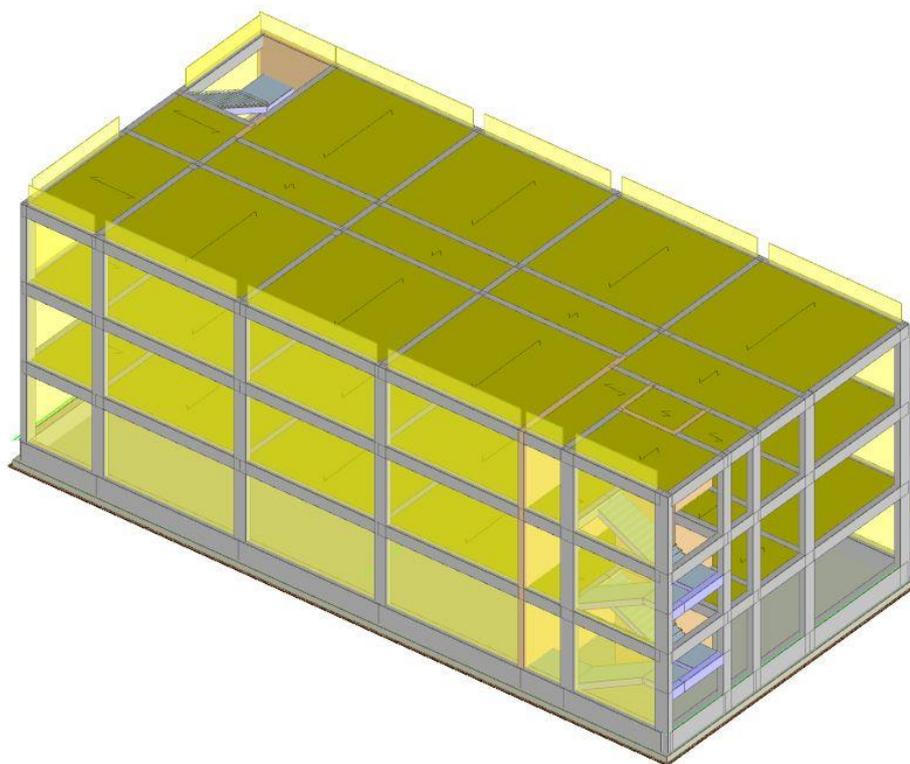
CORPO A

Il corpo A è il corpo che ospita al suo interno le principali attività scolastiche, ovvero le aule didattiche ed i laboratori. Presenta una struttura a tre elevazioni. La fondazione della struttura è realizzata mediante l'impiego di una platea in calcestruzzo armato. La scelta di una fondazione a platea è stata determinata dalle caratteristiche geotecniche del terreno e quindi dalla necessità di distribuire uniformemente il carico dell'edificio. La platea è stata progettata in conformità con le normative nazionali in materia di carichi, resistenza del terreno e sicurezza strutturale.

La struttura, concepita a telai in c.a., è supportata da pilastri in calcestruzzo armato, che costituiscono l'elemento portante verticale dell'edificio, e travi in c.a.. Questi elementi sono stati progettati per resistere ai carichi verticali e orizzontali che agiscono sulla struttura. La scelta del calcestruzzo armato come materiale per i pilastri garantisce una notevole resistenza e durabilità, rendendo la struttura adatta a sopportare le sollecitazioni richieste. La dimensione e il posizionamento dei pilastri sono stati studiati attentamente per garantire una distribuzione equilibrata dei carichi lungo l'intera struttura.

Il Corpo A presenta due scale, realizzate con soletta rampante e sostenute da setti in calcestruzzo armato. Troviamo inoltre un vano ascensore realizzato, anch'esso, con setti in c.a. Questi setti non solo forniscono il supporto necessario per la scala stessa, ma contribuiscono, in maniera significativa,

all’assorbimento delle azioni dinamiche, scaricando, in parte, gli elementi trave-pilastro e demandando, agli stessi, principalmente la resistenza a carichi verticali. I solai, successivamente approfonditi nelle loro caratteristiche meccaniche, sono del tipo Plastbau. L’approccio tecnico adottato nella progettazione e nella realizzazione della struttura rispecchia le migliori pratiche dell’ingegneria civile e soddisfa le normative di sicurezza vigenti.



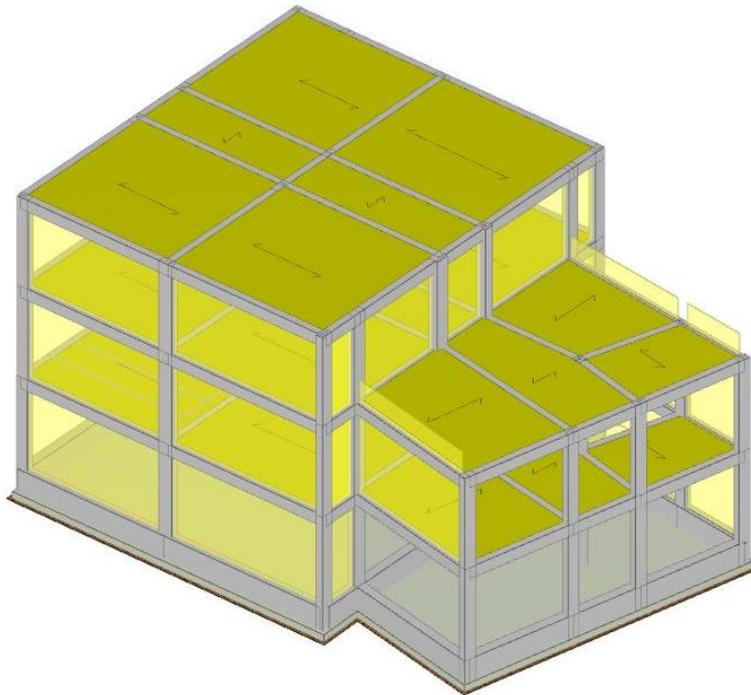
24. Corpo A

CORPO B

Il corpo B è il corpo che ospita al suo interno, al piano terra, l’ingresso principale all’istituto scolastico che dà direttamente sull’agorà e la gradonata, e gli uffici degli addetti al lavoro e degli insegnanti. La struttura è costituita, in parte, quella con gli uffici e le aule insegnanti, da tre piani fuori terra mentre quella dell’agorà, si sviluppa su due piani fuori terra. La fondazione della struttura è realizzata mediante l’impiego di una platea in calcestruzzo armato. La scelta di una fondazione a platea è stata determinata dalla necessità di distribuire uniformemente il carico dell’edificio sul terreno sottostante.

La struttura, concepita a telai in c.a., è supportata da pilastri in calcestruzzo armato, che costituiscono l’elemento portante verticale dell’edificio, e travi in c.a.. Questi elementi sono stati progettati per resistere ai carichi verticali e orizzontali che agiscono sulla struttura. La scelta del calcestruzzo armato come materiale garantisce una notevole resistenza e durabilità, rendendo la struttura adatta a sopportare le sollecitazioni richieste. La dimensione e il posizionamento dei pilastri sono stati studiati

attentamente per garantire una distribuzione equilibrata dei carichi lungo l'intera struttura. La gradonata è progettata con soletta rampante in c.a. L'approccio tecnico adottato nella progettazione e nella realizzazione della struttura rispecchia le migliori pratiche dell'ingegneria civile e soddisfa le normative di sicurezza vigenti.



25. Corpo B

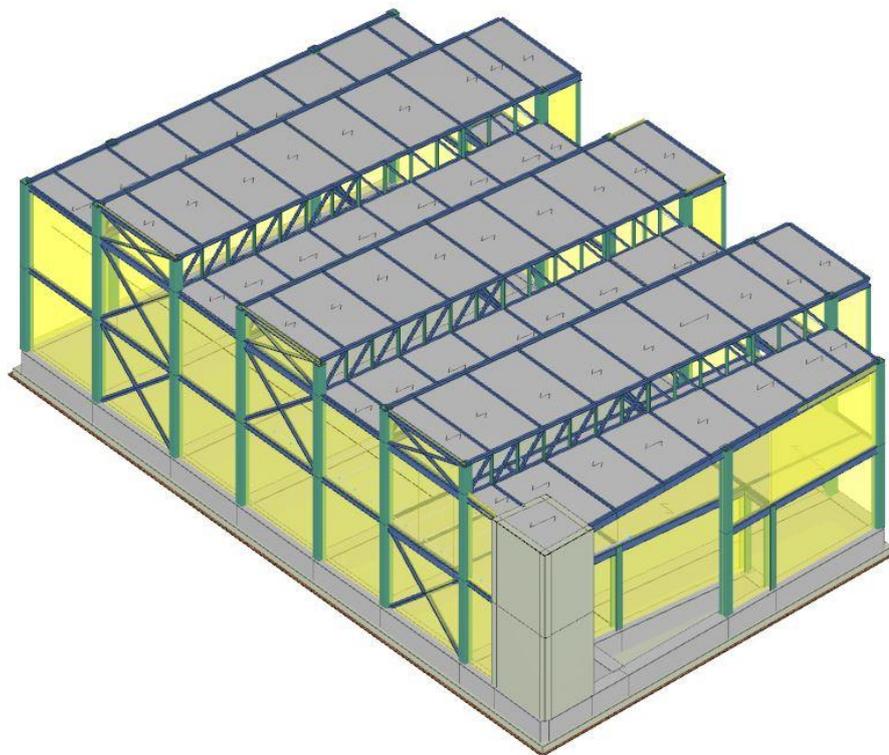
CORPO C

Il corpo C è il corpo dedicato alla palestra, al piano terra, con i rispettivi spogliatoi e servizi igienici, mentre al di sopra di questi vi è collocata la biblioteca. Pertanto è possibile dedurre che il corpo C si sviluppa su due piano fuori terra.

Il corpo, con fondazione a platea realizzata in calcestruzzo armato, presenta struttura portante costituita da telai in acciaio e setti in c.a. per il vano ascensore. La copertura è progettata su due livelli diversi grazie alle travi reticolari di copertura. I solai, infatti, progettati a secco con lamiera grecata e pannello osb, si agganciano rispettivamente alle due quote, intradosso ed estradosso, delle travi reticolari, creando il sistema di copertura.

Sul lato ovest, vengono progettati tre sbalzi, con struttura in acciaio collegata alla struttura principale. I telai principali, con campate continue pressoché della stessa luce, vengono rinforzati con

l’inserimento di controventature verticali che garantiscono alla struttura una migliore risposta sismica nella direzione sfavorevole.



26. Corpo C

7. MATERIALI E FINITURE

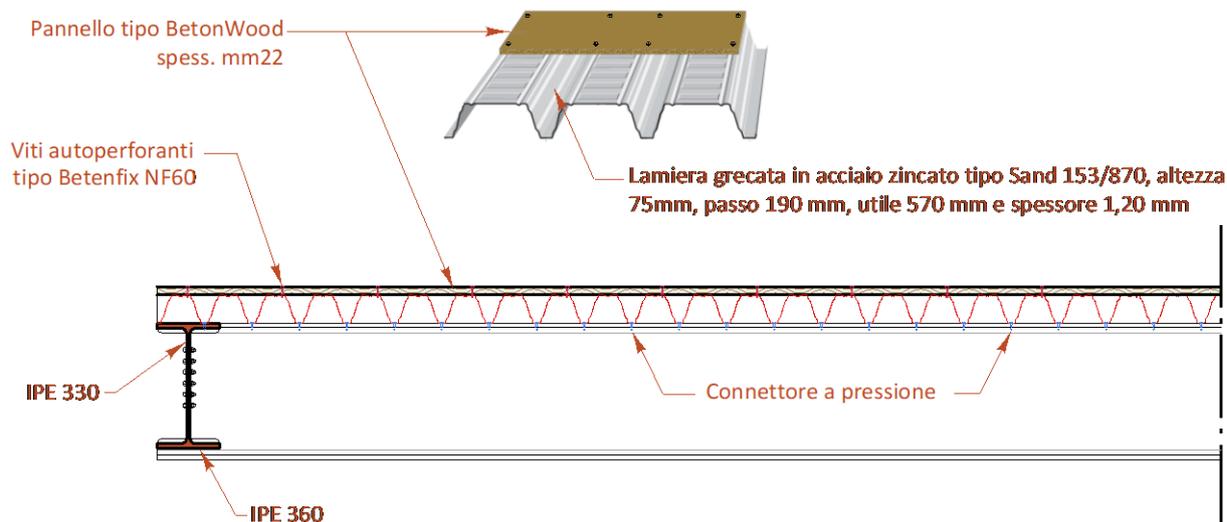
I SOLAI

Il sistema costruttivo previsto per gli orizzontamenti, dei Corpi A e B, è del tipo “PlastBau metal”; la sua caratteristica fondamentale è la coibentazione dei solai senza ponti termici: case a risparmio energetico, isolamento termico, comfort abitativo, facilità di trasporto e di installazione che completano al meglio i vantaggi delle caratteristiche strutturali del prodotto. Attraverso l’isolamento termico degli edifici la tecnologia Plastbau® permette di avere un ambiente in cui vivere più confortevole e sano, assicura infatti un clima migliore, mantiene la temperatura costante sia d’estate che d’inverno consentendo così di ridurre le dispersioni di calore e di avere un rilevante risparmio energetico. L’utilizzo di questa tipologia di solaio ad alte prestazioni termiche permette di eliminare strati aggiuntivi di isolante. Il solaio plastbau® metal, è costituito da pannelli in EPS ad alta densità, prodotti con spessori variabili per soddisfare le esigenze di portata e di isolamento richiesti. Il solaio in EPS assolve permanentemente alla funzione d’isolante termico. La continuità dell’isolamento è

assicurata dalla battentatura dei pannelli, la cui leggerezza ne permette la movimentazione manuale, consentendo un risparmio sui trasporti e minori pesi su strutture e fondamenti. Nell’intradosso dei solai è stata prevista una doppia lastra di gesso rivestito tipo GKB dello spessore ognuna di mm12,5, necessaria a portare la resistente al fuoco del sistema solaio almeno REI60.

Il Corpo C, a differenza dei Corpi A e B, presenta un solaio a secco realizzato con lamiera grecata strutturale del tipo Sand A-75 e pannello tipo BetonWood, dello spessore di 22 mm.

SOLAIO TIPO PLASTBAU METAL

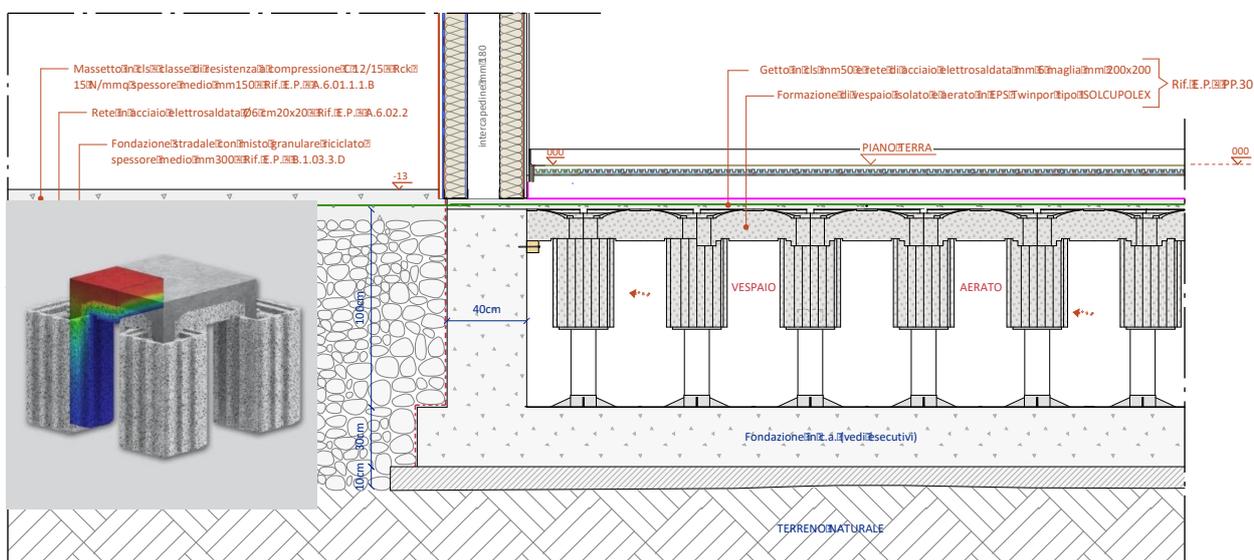


27. Dettagli solai

FONDAZIONI E VUOTO SANITARIO

La durabilità e la durezza di un edificio dipende da come, esso riesce a proteggersi dagli agenti chimici, atmosferici e in maniera preponderante dall’infiltrazione di acqua nonché all’eventuale

presenza di gas inquinanti dal sottosuolo tra cui il gas radon, un gas radioattivo di origine naturale inodore, incolore, insapore e quindi non percepibile dai nostri sensi. Con tali accorgimenti viene salvaguardata la scuola da ogni possibile infiltrazione proveniente dal basso, rendendo così asciutte, prive di umidità e protette dall’eventuale presenza di gas radon che penetrando attraverso il suolo si accumula nel vuoto sanitario che attraverso le tubazioni previste viene espulso. La tipologia di vuoto sanitario previsto è con vespaio areato Isolcupolex realizzato in EPS Twinpor che lo rende già isolante. Lo strato di isolamento inoltre è posizionato verso il basso, cioè verso la “parte fredda”, mentre la struttura di calcestruzzo è realizzata al di sopra dello strato isolante, cioè verso la “parte calda”. Così facendo, la stratigrafia consente di ottenere una massa che funge da volano termico, garantendo una temperatura media radiante ottimale sia d’inverno che d’estate.



28. Dettaglio solaio contro terra

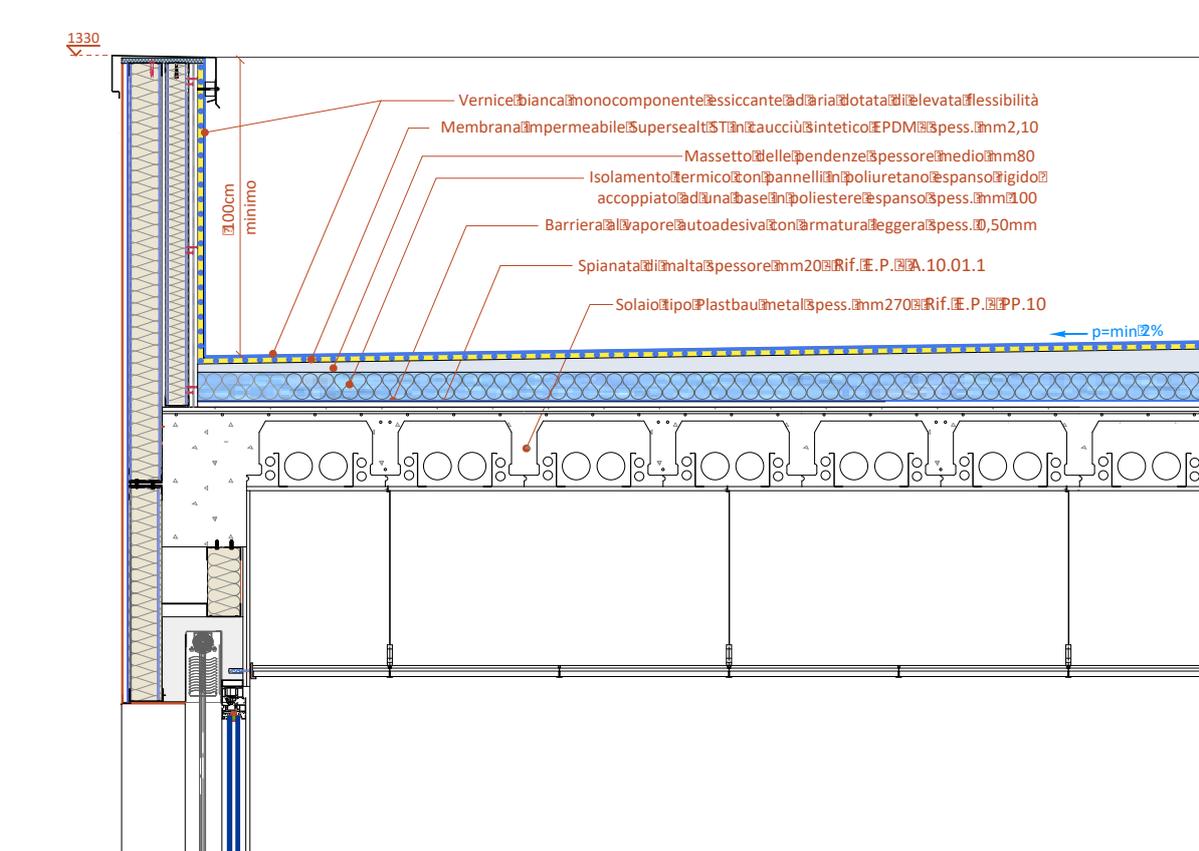
PROGETTO CROMATICO

Come riportato in premessa e ben rappresentato negli allegati di progetto nonché nei rendering tridimensionali, l’edificio sarà caratterizzato da ampi spazi didattici e formativi molto luminosi ed immersi nella luce naturale, con ampie campiture colorate che ne differenziano la funzione con loghi colorati e pannellature sulle porte di colore diverso funzione per funzione, il tutto in un’ottica di facilità di utilizzo, di pulizia di durata ed allo stesso di bassa manutenzione tenendo sempre in primo piano la sicurezza dei bambini, utilizzando materiali morbidi, spigoli arrotondati e porte con sistema anti schiacciamento e con profili arrotondati per evitare tagli dovuti agli urti. All’interno della scuola il colore può svolgere una funzione di orientamento importante, per caratterizzare gli spazi di relazione e gli spazi comuni. In un organismo relativamente complesso come una scuola il colore può infatti svolgere una funzione iconica, legando tonalità a funzioni specifiche. Nel progetto verranno

proposte una serie di lavorazioni con gradazioni cromatiche da associare agli ingressi delle aule, laboratori ed altre funzioni, in modo da creare una identità colore = funzione. È stato quindi prevista l’applicazione di campi di colore, ovvero un set di tonalità con variazioni di luminosità e saturazione, per identificare ambiti di attività diverse. Attribuendo il colore a tutte le pareti lungo i corridoi in prossimità delle porte e a campi di colore è stato possibile scegliere delle tonalità differenziate, senza che ciò dia luogo ad un ambiente ridondante cromaticamente. I colori fungono da “accenti” e conducono alla lettura dello spazio interno ad alla sua esplorazione.

COPERTURA

Il calpestio del piano della terrazza di copertura, è realizzato attraverso solai in latero cemento, in lamiera gradata a secco a secondo dei vari blocchi, così come prima descritti nel capitolo struttura; esso risulta controsoffittato all’intradosso, mentre il pacchetto copertura all’estradosso è formato, da barriera a vapore autoadesiva con armatura leggera dello spessore di mm 0,50, isolante termico pendenzato con pannelli in poliuretano espanso rigido accoppiato ad una base in polistirene espanso dello spessore medio di mm170, membrana impermeabilizzante del tipo Supersealt ST in caucciù sintetico EPDM dello spessore di mm 2,10 opportunamente verniciato di colore bianco per aumentare il potere riflettente e contribuire al risparmio energetico. Si riporta di seguito una sezione tipo con le relative specifiche termiche.



29. Dettaglio solaio copertura

PITTURE PARETI INTERNE ECOLOGICHE

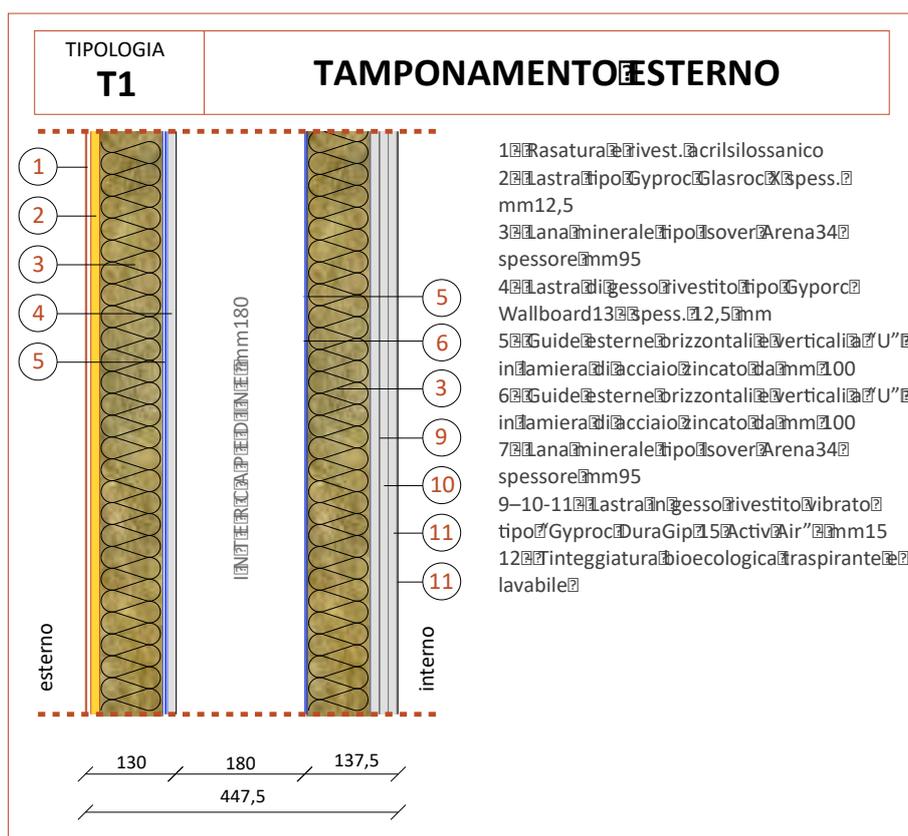
Prevista con due mani di pittura, bioecologica, traspirante e lavabile data a pennello, rullo o spruzzo per pareti interne ai silicati a norma DIN 18 363 2.4.1.

Il prodotto è composto da legante e pigmenti inorganici derivanti da prodotti naturali, assolutamente privi di solventi o sostanze dannose alla salute ed avente un valore di resistenza al passaggio di vapore acqueo $S_d < 0,01$ m, opaco, a granulometria fine e in Classe II di resistenza allo sfregamento a umido.

PARETI ESTERNE

Le pareti esterne della scuola si differenziano tra di loro sia per tipologia e sia per posizione.

Alcune tipologie si differenziano tra loro solo per il differente spessore delle strutture portanti, altre tipologie si differenziano soprattutto per il diverso trattamento delle superfici sia interne che esterne, dovuto appunto al luogo in cui si trovano. Vengono di seguito riportate alcune tipologie di pareti e finiture previste nel progetto (vedi anche pianta e abaco delle pareti):



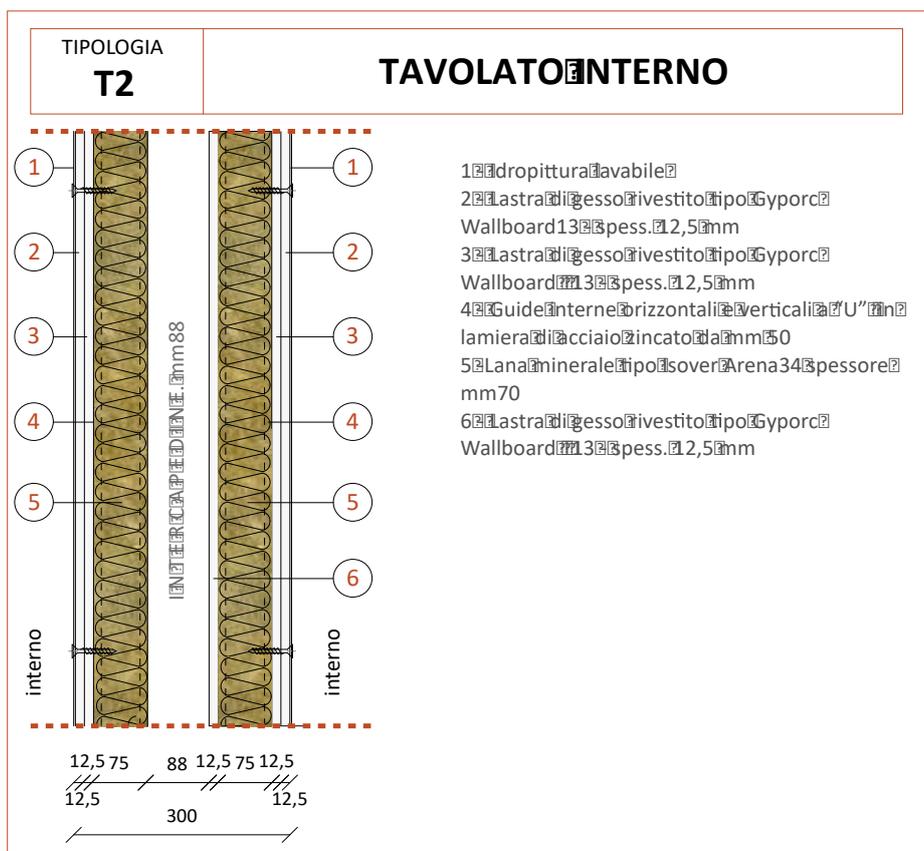
PARETI INTERNE

Le pareti interne della scuola si differenziano tra di loro per la differente tipologia di struttura portante.

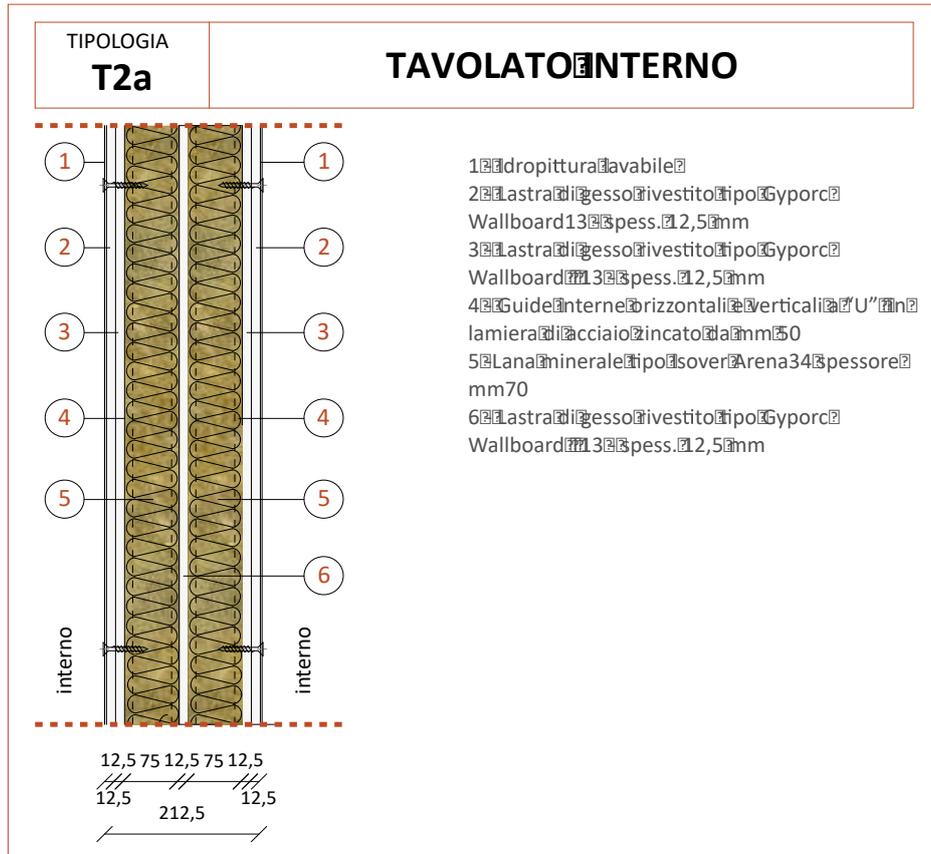
Vengono di seguito riportate alcune tipologie di pareti e finiture previste nel progetto:

- **Cartongesso per divisorie interne:** i pannelli di cartongesso sono qui proposti poiché si tratta di un materiale naturale ed inorganico. Inoltre, permettono di aumentare l'efficienza energetica dell'edificio grazie al loro potere isolante. È prevista la realizzazione di pareti divisorie composte da lastre di cartongesso accoppiate, a bordi assottigliati, ed interposta struttura metallica con profili in acciaio zincato, dello spessore mm 6/10, guide a pavimento e a soffitto in profili di acciaio zincato, montanti posti ad interasse di cm 60. Il tutto deve garantire i livelli di abbattimento acustico previsti dalla normativa (vedi relazione acustica allegata):

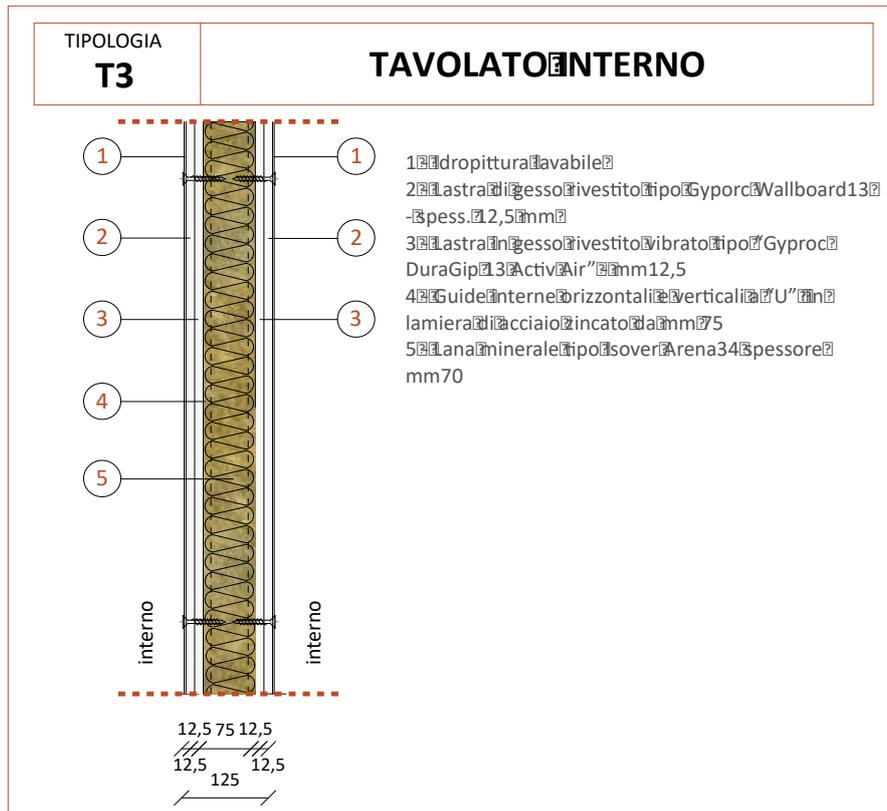
Parete interna dello spessore di mm 300



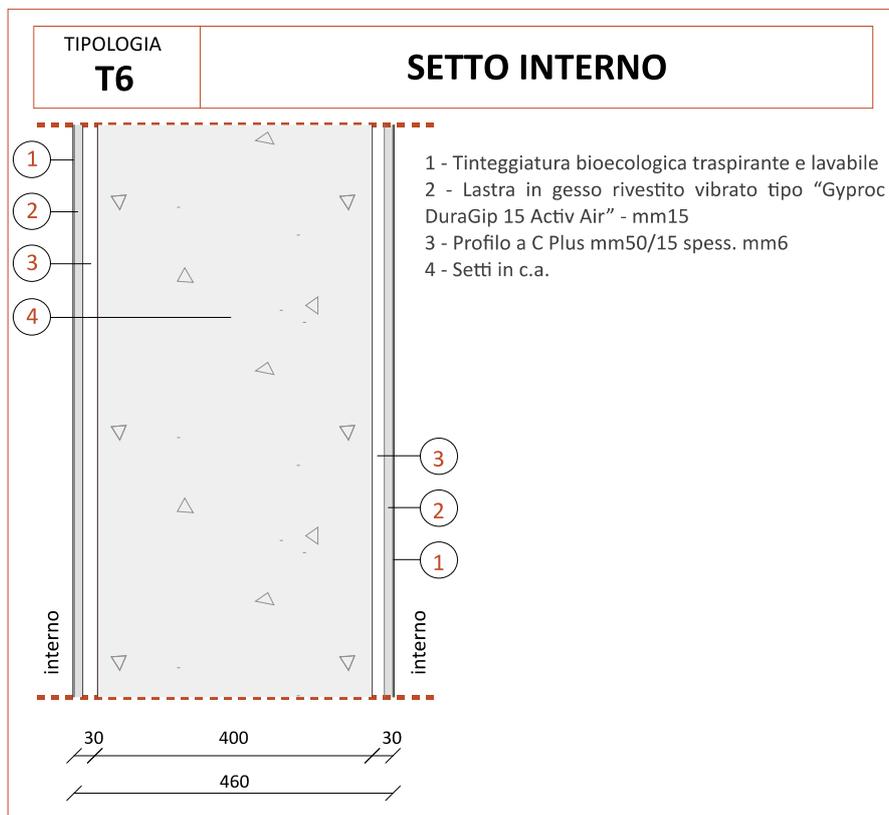
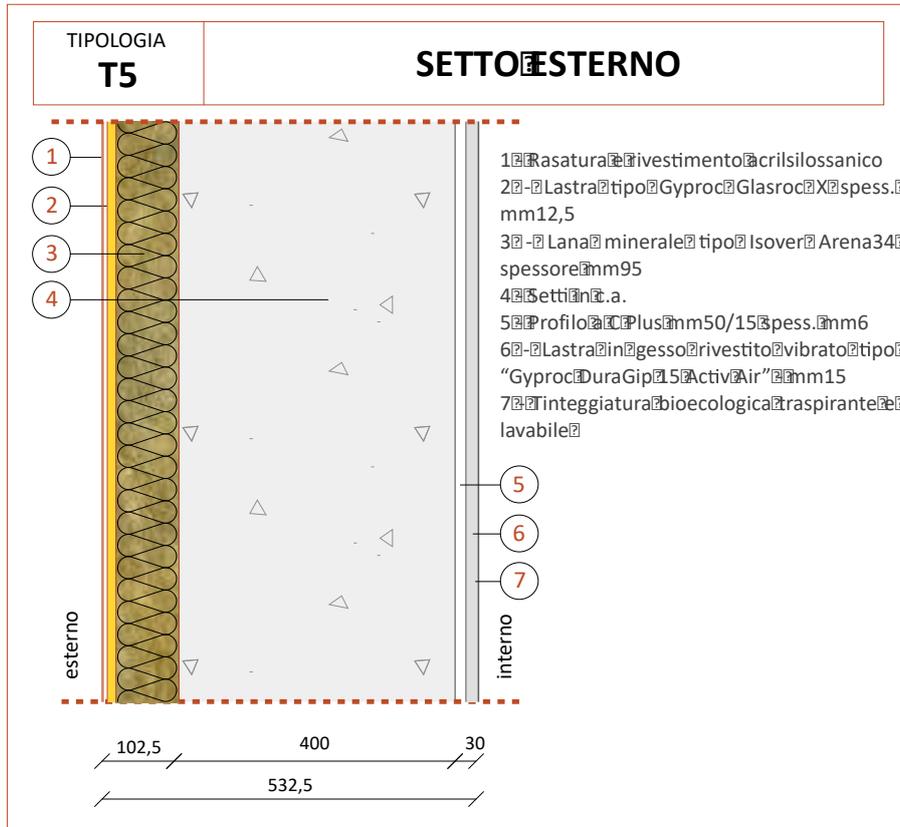
Parete interna dello spessore di mm 212.5



Parete interna dello spessore di mm 125

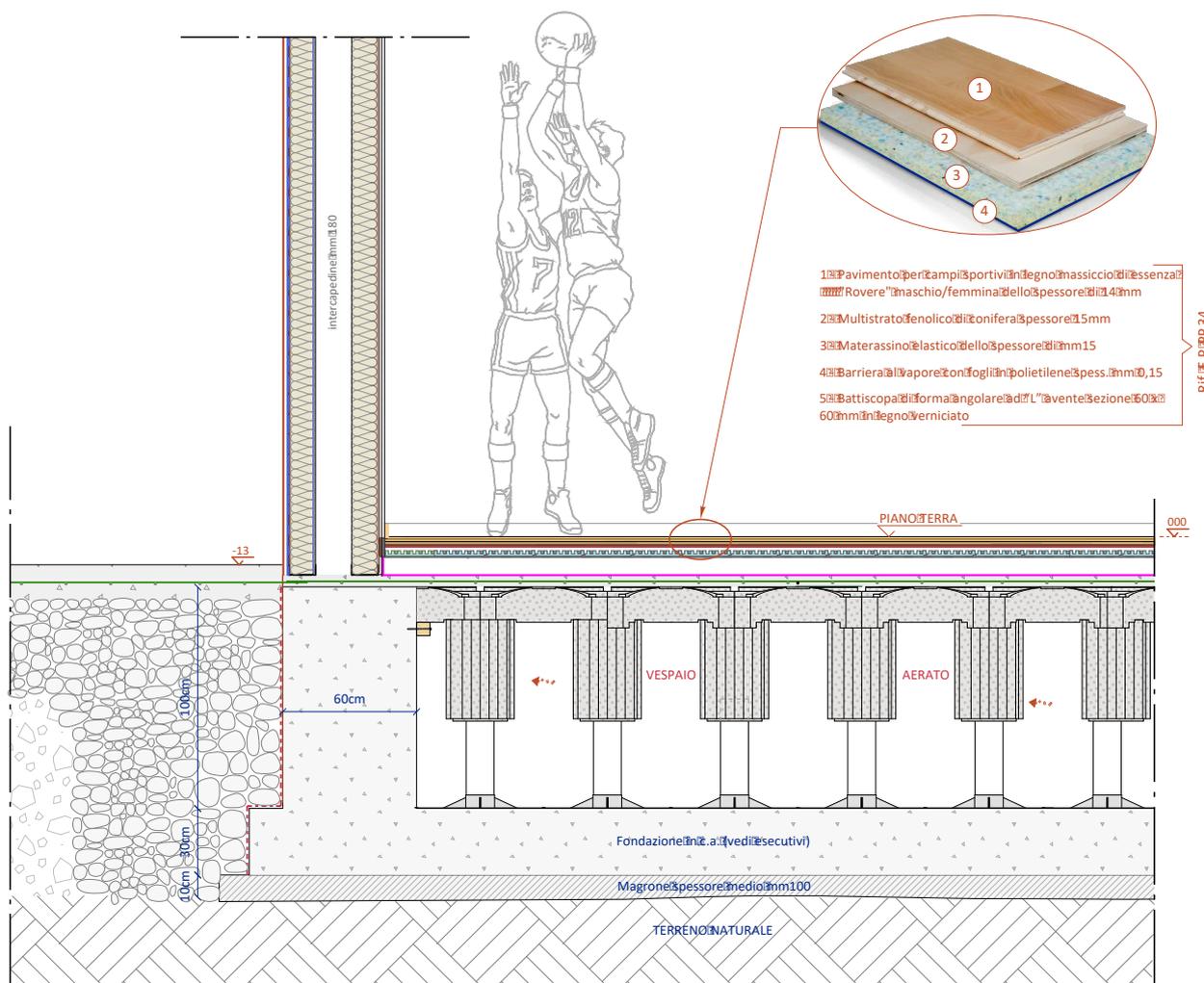


Parete in c.a. interne ed esterne



PAVIMENTI

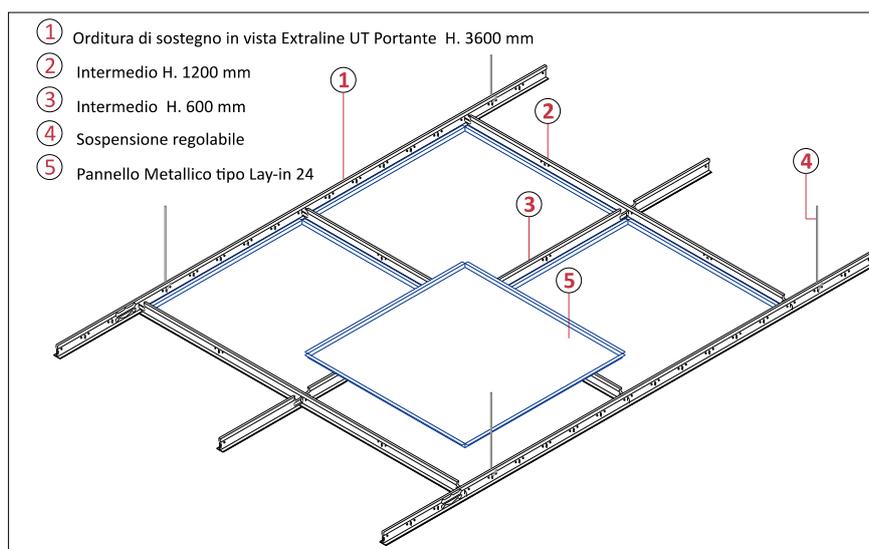
Tutte le pavimentazioni interne sono state pensate in relazione alle funzioni che gli ambienti stessi ospitano: per cui le aule riprendono i colori di riconoscimento esterno nelle pavimentazioni in teli di linoleum dello spessore di mm³. Nella palestra è prevista la posa in opera di un pavimento in legno sportivo specifico prefabbricato e preverniciato, fornito in tavole dello spessore non inferiore ai 14 mm fissate alla sottostruttura esistente. Le tavole di pavimento sportivo sono composte da una struttura a tre strati ortogonali con incastri formati da linguette e scanalature (maschio e femmina) sia sui lati, sia sulle testate, in modo da favorire un assemblaggio perfetto. Strato di calpestio in rovere dello spessore nominale di 4 mm con 7 strati di vernice acrilica senza formaldeide secondo le norme EN 13986. Strato intermedio spessore 8 mm ca. in lamelle di abete di Svezia unite tra loro meccanicamente con fibre poste perpendicolarmente rispetto ai listoni del piano di calpestio allo scopo di favorire una perfetta compensazione delle variazioni dimensionali, con inoltre posizionato al di sotto un materassino elastico necessario ad assorbire gli urti, detta pavimentazione è appositamente studiata per ambienti sportivi.



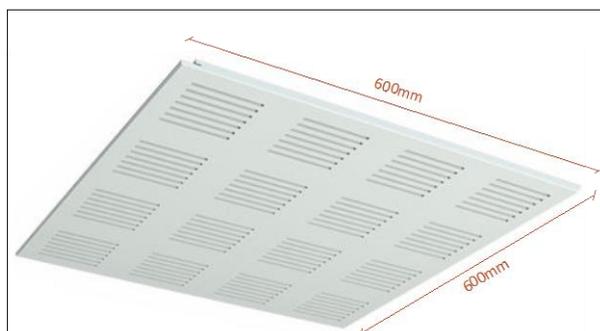
30. Dettaglio pavimentazione sportiva

CONTROSOFFITTI

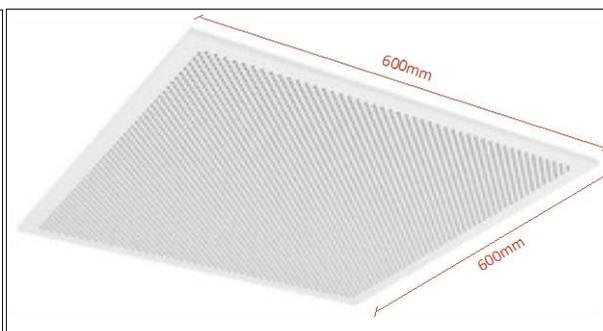
Tutti gli ambienti della scuola avranno sempre i controsoffitti; sono previste due tipologie, la prima composta da elementi modulari ispezionabili in pannelli di gesso rivestito Gyptone Line 4 A Activ’Air® preverniciato in colore bianco opaco satinato con superficie a vista perforata da 10 mm di spessore, bordo A (struttura a vista), in Euroclasse A2-s1,d0, resistenza all’umidità RH 70, riflessione della luce del 70% e indice di brillantezza 5-9 secondo EN ISO 2813, mentre la seconda tipologia composta da elementi modulari ispezionabili in pannelli di gesso rivestito preverniciato in colore bianco opaco satinato con superficie a vista perforata Gyptone Point 80 A Activ’Air® da 10 mm di spessore, bordo A (struttura a vista), Euroclasse A2-s1,d0, resistenza all’umidità RH 70 e riflessione della luce del 70%. I pannelli sono dotati della tecnologia Activ’Air® che permette ai pannelli di assorbire e neutralizzare fino al 70% della formaldeide contenuta nell’aria. Detti pannelli verranno montati su struttura a vista Linetec Plus da 24 mm a T rovescio in lamiera d’acciaio zincato. Tali profili realizzano una maglia modulare da 600x600 mm.



**Controsoffitto interno ispezionabile
Tipo "GYPROC Gyptone Line 4 Activ Air"**



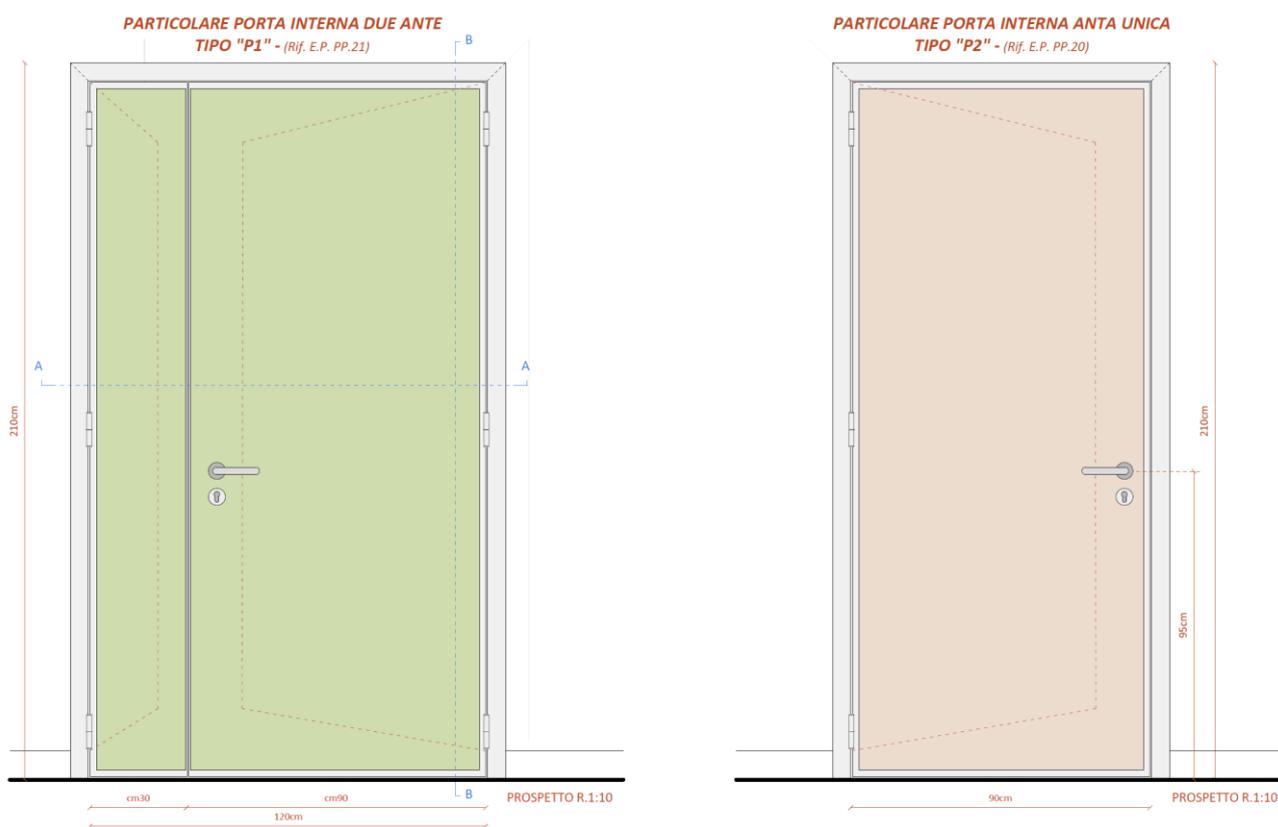
**Controsoffitto interno ispezionabile
Tipo "GYPROC Gyptone Point 80 Activ Air"**



31. Dettagli controsoffitti

PORTE INTERNE

Le porte interne sono realizzate in legno e alluminio, per migliorare l'insonorizzazione acustica delle aule e aumentare la loro durata nel tempo. Le porte interne avranno pannello con intelaiatura perimetrale in legno di abete opportunamente snervato (sez. mm38/50) ingrossato in corrispondenza della maniglia (sez. mm 38/100), riempimento in nido d'ape alveolare cellulare, laminato plastico 9/10, tipo Abet, reazione al fuoco classe 1, incollato su un supporto di MDF (spessore mm 3.2), bordato sul perimetro esterno con profilati estrusi in lega di alluminio 6060 (uni 3569) verniciati con vernici a polveri epossidiche e polimerizzati a forno (verniciatura adatta anche per esterni). I profilati sul perimetro esterno sono sagomati in modo da rimanere complanari con il laminato plastico e raggiati in modo da non creare spigoli. Cerniere in alluminio con perno in acciaio registrabili, serratura Patent e maniglie in alluminio con molla di ritorno antinfortunistica (ricurva verso l'interno). Stipite, telaio e controtelaio avranno imbotte sui tre lati, realizzato in due telai ad incastro telescopico tra loro, atti ad avvolgere l'intera spalla del muro per uno spessore da mm 100 fino a 340. Il telaio tipo telescopico, realizzato con profilati estrusi in lega di alluminio 6060 (uni 3569) dello spessore di mm2 con spigoli arrotondati antinfortunistici e guarnizione in gomma anti-schiacciamento sulla battuta.

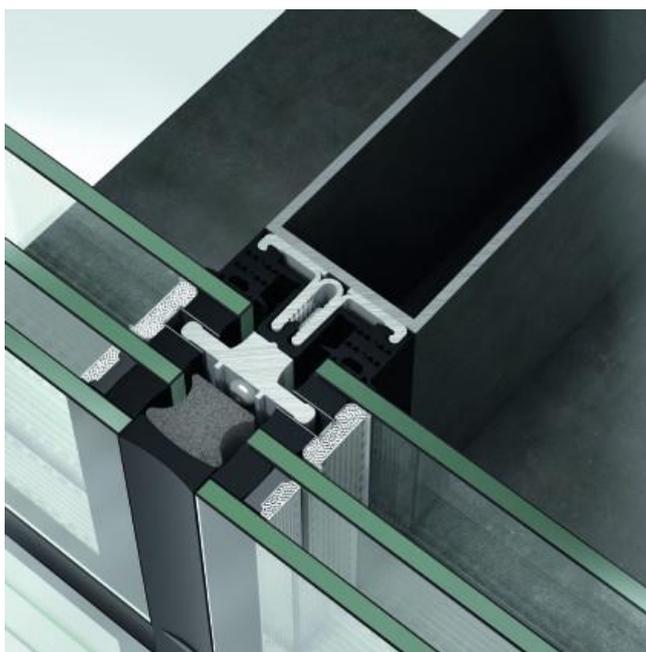
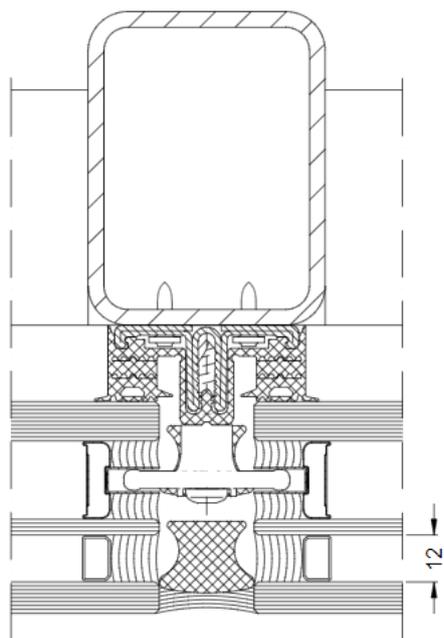


32. Dettagli porte interne

FACCIATE IN ALLUMINIO

Questi serramenti sono stati scelti per le altissime caratteristiche termiche ed acustiche, resistenza, la durata, facilità di pulizia e di manutenzione. Realizzati con telaio a taglio termico con profilati estrusi di lega alluminio 6060 (UNI 9006-1) e struttura portante realizzata mediante costruzione a montanti e traversi appartenente alla serie tipo SCHÜCO delle seguenti tipologie:

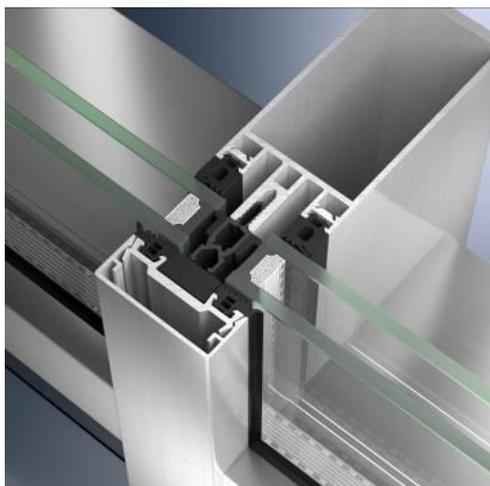
PALESTRA: tipo SCHÜCO AOC ST/SI o equivalenti delle medesime caratteristiche



La struttura portante a montanti e traversi sarà realizzata con profili in acciaio sui quali verranno fissati i profili della serie SCHÜCO AOC 60 ST/SI. I profili saranno fissati alla struttura portante mediante viti metriche se si utilizzeranno i profili in alluminio mentre sarà possibile avvitare, saldare o fissare con chiodi inox i profili in acciaio della serie di facciata alla struttura portante. Il trattamento superficiale dei profili in alluminio sarà realizzato presso impianti omologati secondo le direttive tecniche del marchio di qualità QUALICOAT per la verniciatura e QUALANOD, EURAS-EWAA per l'ossidazione anodica. Le vernici dovranno soddisfare i requisiti fondamentali degli standard Internazionali come AAMA2603, BS6496, UNI EN 12206 e alcune gamme anche l'approvazione GSB. L'ossidazione anodica dovrà possedere le proprietà previste dalla UNI 10681. I profili riportati saranno rivestiti da guarnizioni verticali e orizzontali integrate di canaline di drenaggio. La dimensione dei profilati della sottostruttura dovrà essere scelta in conformità al calcolo statico, mentre la larghezza del profilo da riportare sarà di 46 mm e quella delle guarnizioni 60 mm. Il profilo in acciaio da riportare può essere fornito: zincato da saldare, avvitare o inchiodare alla struttura portante

o grezzo da saldare alla sottostruttura per procedere successivamente alla protezione superficiale degli elementi completi in funzione della tipologia della sottostruttura. Queste diverse modalità di operare possono garantire diverse classi di resistenza alla corrosione per cui la scelta deve essere fatta in funzione delle caratteristiche specifiche del cantiere, in conformità ad eventuali prescrizioni di capitolato o normative/leggi specifiche.

VETRATE GENERICHE: tipo SCHÜCO FWS 50 o equivalenti delle medesime caratteristiche



La struttura portante verrà realizzata mediante costruzione a montanti e traversi appartenente alla serie SCHÜCO FWS 50. I profili metallici saranno estrusi in lega primaria di alluminio EN AW-6060. La profondità dei profilati, disponibili in diverse dimensioni, dovrà essere scelta in conformità al calcolo statico secondo normativa vigente, mentre la sezione in vista del profilo risulterà essere di 50 mm. Sarà infine possibile realizzare finiture e colori diversi sui semi profili interni ed esterni.

La costruzione dovrà essere composta dai seguenti profili di montante e traverso:

- Montante, livello 3, con profondità di tubolare da 50 fino a 250 mm
- Traverso, livello 1, con profondità di tubolare da 6 fino a 255 mm
- Traverso, livello 2, con profondità di tubolare da 84 a 149 mm

SERRAMENTI IN ALLUMINIO

Le porte finestre saranno del tipo a taglio termico realizzati con profilati estrusi di lega alluminio



6060 (UNI 9006-1) con sezione 75 mm a sormonto interno e complanarità esterna. I serramenti saranno costruiti con l'impiego di profilati in lega di alluminio primaria di alluminio EN AW6060 tipo SCHÜCO AWS 75 SI o equivalente. Il trattamento superficiale sarà realizzato presso impianti omologati per la verniciatura e l'ossidazione anodica. Le vernici dovranno soddisfare i requisiti fondamentali degli standard Internazionali e alcune gamme anche l'approvazione GSB e possedere le proprietà previste dalla UNI 10681.

La larghezza del telaio fisso sarà di 75 mm mentre l'anta a sormonto (all'interno) misurerà 85 mm. Tutti i profili, sia di telaio che di anta, sono realizzati a 3 camere, costituiti cioè da profili interni ed esterni tubolari e dalla zona di isolamento, e giunzioni a 45° e 90° stabili e ben allineate. Le ali di battuta dei profili di telaio fisso (L,T etc.) saranno alte 25 mm. I semi profili esterni dei profili di cassa dovranno essere dotati di una sede dal lato muratura per consentire l'eventuale inserimento di coprifili per la finitura del raccordo alla struttura edile. Il collegamento tra la parte interna e quella esterna dei profili sarà realizzato mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (Polythermid o Poliammide).

Il valore U_f di trasmittanza termica effettiva varierà in funzione del rapporto tra le superfici di alluminio in vista e la larghezza della zona di isolamento. Il medesimo verrà calcolato secondo UNI EN ISO 10077-2 o verificato in laboratorio secondo le norme UNI EN ISO 12412-2 e dovrà essere compreso tra $0,9 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_f \leq 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$. I listelli isolanti dovranno essere dotati di due inserti in alluminio, posizionati in corrispondenza della zona di accoppiamento, per aumentare la resistenza allo scorrimento del giunto ed inoltre saranno dotati di inserto in schiuma per la riduzione della trasmittanza termica per irraggiamento e convezione, avranno una larghezza di almeno 37,5 mm per le ante e 42,5 mm per i telai fissi e saranno dotati di inserto in schiuma per ridurre la trasmissione termica per convezione e irraggiamento. Il listello di battuta sull'anta sarà realizzato con triplice tubolarità. Su tutti i telai, fissi e apribili, verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nella camera di contenimento delle lastre. I profili dovranno avere i listelli perfettamente complanari con le pareti trasversali dei semi profili interni per evitare il ristagno dell'eventuale acqua di infiltrazione o condensazione. I semi profili esterni avranno invece le pareti trasversali posizionate più basse per facilitare il drenaggio verso l'esterno (telai fissi) o nella camera del giunto aperto (telai apribili). Le asole di drenaggio dei telai saranno protette esternamente con apposite conchiglie, che nel caso di zone particolarmente ventose, in corrispondenza di specchiature fisse, saranno dotate di membrana.

VETRAGGIO

I profili fermavetro dovranno garantire un inserimento del vetro di almeno 14 mm, inseriti mediante bloccaggi in plastica agganciati al fermavetro stesso, l'aggancio sarà così di assoluta sicurezza affinché, a seguito di aperture o per la spinta del vento il fermavetro non ceda elasticamente. I bloccaggi dovranno inoltre compensare le tolleranze dimensionali e gli spessori aggiunti, nel caso della verniciatura, per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione.

I fermavetri dovranno essere sagomati in modo tale da supportare a tutta altezza la guarnizione cingivetro interna per consentire una pressione ottimale sulla lastra di vetro. Il dente di aggancio della guarnizione sarà più arretrato rispetto al filo esterno del fermavetro in modo da ridurre la sezione in vista della guarnizione riducendo l'effetto cornice. Gli appoggi del vetro dovranno essere agganciati a scatto sui profili, avere una lunghezza di 100 mm ed essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e ventilazione della sede del vetro. Un apposito profilo in schiuma di polietilene dovrà essere inserito perimetralmente in corrispondenza della sede di alloggiamento del vetro.

8. ASPETTI GEOLOGICI E GEOTECNICI

L'area oggetto del presente studio si trova nel Comune di Nettuno, precisamente in Via Olmata n. 86. Questa area è situata all'interno del tessuto urbano nel quartiere S.Barbara ed è distante circa 200 metri dalla linea di costa in direzione sud. L'area in cui si trova l'opera è situata nel Comune di Nettuno, in una zona classificata come zona sismica 3A secondo la zonazione sismica regionale.

Le informazioni geologiche e sismiche fornite sono fondamentali per la pianificazione e la realizzazione di interventi edilizi, garantendo il rispetto delle normative vigenti in materia di sicurezza e gestione del territorio. Il riferimento normativo per la definizione della pericolosità geologica dell'area in oggetto è il Regolamento Regionale datato 16 aprile 2021, n. 7 (pubblicato nel BUR il 20 aprile 2021, n. 39), il quale ha apportato modifiche al precedente Regolamento del 26 ottobre 2020, n. 26. Per quanto riguarda la classe d'uso dell'intervento, la normativa di riferimento è il Decreto Ministeriale (DM) del 14 gennaio 2018 e la D.G.R. 489/2012, che modifica l'allegato 2 della D.G.R. 387/2009. Queste normative classificano le costruzioni in classi d'uso in base alle conseguenze di interruzioni di operatività o eventuale collasso dovuto a azioni sismiche. Per la tipologia specifica dell'opera in esame, che è un intervento di edilizia scolastica, **la classe di appartenenza è la III**, che riguarda costruzioni il cui uso prevede affollamenti significativi.

Il livello di vulnerabilità dell'opera è **Medio**, come dedotto in base ai seguenti elementi:

- Zonazione sismica regionale: Il Comune di Nettuno rientra nella zona sismica 3A secondo la zonazione sismica regionale.
- Classe d'uso: La costruzione è classificata come Classe III, in quanto prevede affollamenti significativi.
- Studio di microzonazione sismica: È stato eseguito uno studio di microzonazione sismica di I livello, redatto ai sensi del Decreto della Giunta Regionale (DGR) del 10 dicembre 2012 e validato dall'Ufficio Geologico e Sismico Regionale con Determina A05876 del 17 luglio 2013.

QUADRO GEOMORFOLOGICO

L'area oggetto dell'indagine è situata nel settore costiero, con una pianura alle spalle e deboli culminazioni che degradano verso sud, in direzione della piana della spiaggia. Le quote altimetriche in questa area sono prossime ai 15-20 metri sul livello del mare (s.l.m.). In direzione nord-ovest, in corrispondenza di Colle Marucchi, si osserva una culminazione topografica. Il reticolo idrografico dell'area è caratterizzato da fossi con versanti dolci. Il corso d'acqua più vicino all'area di studio è rappresentato dal fosso di Tinozzi, che è un affluente del fiume Loricina. Il fosso di Tinozzi scorre in direzione nord-ovest verso sud-est, a nord-est rispetto all'area di indagine. Questo corso d'acqua ha origine in località "Bosco del Padiglione" a una quota di 75 metri s.l.m., inizialmente con il nome di fosso del Quinto, e poi prosegue a valle, ricevendo il contributo del Fosso dello Sbirro sulla destra.

Il bacino idrografico di riferimento è quello del Fiume Loricina, che sfocia nel Mar Tirreno, nei pressi di Nettuno. Il bacino imbrifero del fosso di Tinozzi ha una forma approssimativamente rettangolare, leggermente allungata in direzione nord-sud. Questo bacino occupa una zona pianeggiante, con quote massime inferiori a 80 metri s.l.m. Dal punto di vista geomorfologico, l'area di studio è stabile, e non si riscontrano problemi legati al rischio idrogeologico. Questo significa che non vi sono evidenze di instabilità del terreno o di fenomeni di erosione significativi nella zona in esame. Le caratteristiche geologiche e idrogeologiche dell'area indicano una condizione di stabilità che rende l'area adatta per scopi di sviluppo e costruzione. L'area di studio, situata nella zona costiera di Nettuno, è caratterizzata da una morfologia pianeggiante con deboli elevazioni e un reticolo idrografico dominato dal fosso di Tinozzi, un affluente del fiume Loricina. Dal punto di vista geologico e idrogeologico, l'area è stabile e priva di rischi significativi.

Queste informazioni sono essenziali per la pianificazione e la realizzazione di progetti di costruzione e sviluppo nell'area, garantendo la sicurezza e il benessere delle comunità locali.

QUADRO GEOLOGICO

L'area di Nettuno e le zone circostanti sono caratterizzate dalla presenza di un insieme di materiali a prevalente composizione sabbiosa, noti come "Formazione della Duna Antica o Quaternaria".

Questi materiali costituiscono un importante elemento geomorfologico e geologico dell'Agro Pontino e della parte meridionale dell'Agro Romano. La Formazione della Duna Antica è costituita principalmente da sabbie, ma può anche includere limi ed argille in percentuali minori, spesso presenti sotto forma di lenti od interdigitazioni. L'estensione in affioramento della Formazione della

Duna Antica è praticamente continua dalla zona del promontorio del Circeo fino agli ultimi lembi delle formazioni vulcaniche dell'apparato albano, seguendo una direzione parallela alla costa.

Lo spessore complessivo di questa formazione varia generalmente tra i 20 ed i 50 metri.

L'assetto stratigrafico dell'area, per l'intervallo Pliocene-Quaternario, può essere suddiviso in tre sequenze deposizionali di 3° ordine, separate da superfici di inconformità significative.

La sequenza più antica, affiorante tra Tor Caldara e Anzio, è di età pliocenica e consiste principalmente di argille marine di ambiente batiale e circalitorale, con variazioni di facies che includono marne sabbiose. Queste argille costituiscono anche il basamento impermeabile sottostante l'area di Nettuno e gran parte della costa tirrenica.

Superiormente, queste argille passano gradualmente a sabbie e calcareniti bioclastiche regressive di ambiente infralitorale, conosciute localmente come "Macco". Questi sedimenti rappresentano la falesia che influisce sulla morfologia della duna quaternaria e affiorano tra Tor Caldara, Anzio e Nettuno, fino a emergere presso Forte Sangallo come l'ultimo affioramento costiero. Questi strati sono altamente fossiliferi, con una varietà di conchiglie bivalvi e organismi bentonici. L'intera sequenza stratigrafica è basculata verso est-sudest, con gli strati che s'inclinano in questa direzione.

Ciò determina la presenza della Formazione della Duna Antica a diverse profondità, tra i 10 e i 50 metri, a seconda della posizione nell'area. Questa disposizione è dovuta a movimenti postpliocenici, tra cui faglie trasversali distensive che hanno influenzato i sedimenti pliocenici, creando blocchi rialzati (horst) e abbassati (graben) con direzioni predominanti sudovest-nordest e nord-sud.

L'area di Nettuno e le aree limitrofe sono caratterizzate dalla presenza predominante della Formazione della Duna Antica o Quaternaria, che comprende principalmente sabbie con alcune intercalazioni di limi ed argille. Questa formazione è un importante elemento geologico e geomorfologico nella regione dell'Agro Pontino e dell'Agro Romano. La stratigrafia dell'area è complessa, con sedimenti pliocenici affioranti sotto la Formazione della Duna Antica e una serie di blocchi strutturali influenzati da movimenti tettonici postpliocenici. La comprensione di queste caratteristiche geologiche è essenziale per la pianificazione e la gestione del territorio nell'area di Nettuno e zone circostanti.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla Relazione geologica e geotecnica allegati al progetto esecutivo (WT232bG01 e WT232bG02), che forniscono ulteriori dettagli e informazioni di supporto sulla geologia dell'area di Nettuno e delle zone circostanti.

9. IMPIANTISTICA

L'edificio in questione, sviluppato su tre piani al di sopra del terreno, avrà una capacità di ospitare 16 aule, alcune delle quali saranno adibite a laboratori didattici, oltre a spazi annessi come una palestra e una biblioteca. La struttura sarà caratterizzata da tre blocchi (A, B, C) che saranno strutturalmente indipendenti ma collegati tramite giunti sismici. È previsto un margine massimo di movimento del terreno di circa 10 centimetri. Inoltre, una parte del tetto sarà coperta da pannelli fotovoltaici che garantiranno il superamento della potenza richiesta dalla normativa vigente in materia di fonti di energia rinnovabile a vettore elettrico (F.E.R.).

Per limitare le emissioni sonore, le unità di generazione, che saranno alimentate da pompe di calore, saranno collocate all'esterno dell'edificio e saranno adeguatamente schermate sia verso le aule della scuola sia verso l'esterno. In prossimità delle macchine di generazione, sarà ubicato un edificio prefabbricato antincendio conforme alle normative UNI 11292, UNI EN 12845, UNI 10779, con accesso indipendente dall'esterno. Questo edificio conterrà anche il gruppo motopompa necessario per il sistema di protezione antincendio interno. Inoltre, sono previsti locali tecnici interni dedicati sia alle unità di rinnovo dell'aria sia ai quadri elettrici e agli apparati di controllo.

Le principali attività incluse in questo appalto riguardano la realizzazione degli impianti meccanici in vari ambienti distribuiti su tre piani, compresi la palestra, le aule didattiche e i laboratori, l'ufficio direzionale, la biblioteca, gli uffici amministrativi, e i relativi servizi igienici. Questi interventi comprendono la pianificazione e la preparazione del cantiere, la rimozione degli impianti esistenti durante le operazioni di demolizione, il corretto smaltimento dei materiali di risulta in discariche autorizzate in conformità alle leggi vigenti, il trasporto dei nuovi materiali e la loro installazione, nonché tutte le attività murarie necessarie per l'installazione degli impianti, in linea con quanto previsto nei documenti di progetto.

L'obiettivo della progettazione degli impianti è garantire un alto livello di efficienza energetica, sicurezza, affidabilità, manutenibilità, semplicità di utilizzo ed elasticità funzionale, assicurando nel contempo la conformità alle normative ambientali e normative vigenti. Sarà inoltre prestata particolare attenzione all'acustica per minimizzare la diffusione del rumore e garantire il rispetto dei requisiti di comfort ambientale.

IMPIANTI MECCANICI

- Impianto di condizionamento ad aria primaria con terminali radianti caldo/freddo (pavimenti a pannelli radianti) con possibilità di integrazione tramite ventilconvettori a 2 tubi.
- Impianto di condizionamento ad aria primaria con terminali idronici caldo/freddo (ventilconvettori a 2 tubi).
- Impianto di riscaldamento a radiatori.
- Impianto per la produzione di acqua calda sanitaria.
- Impianto idricosanitario.
- Impianto antincendio a naspi UNI 25.
- Rete di scarico acque nere interna all’edificio.
- Impianto di supervisione centralizzato (BMS – Building Management System).

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

- Impianto di forza motrice.
- Impianti di rete dati/fonia.
- Impianti speciali.
- Impianto di rilevazione incendi EVAC.
- Impianto fotovoltaico.

L'impianto di condizionamento coinvolgerà la maggior parte degli spazi, con l'uso predominante di sistemi ad aria primaria con pannelli radianti a pavimento per il raffreddamento e il riscaldamento stagionale. Nei casi in cui sia necessario mantenere le condizioni termo-igrometriche, saranno integrati sistemi con ventilconvettori a 2 tubi.

I fluidi termovettori saranno prodotti da una pompa di calore a compressione di vapore con recupero parziale del calore di condensazione, con una potenza nominale di 190 kW. Questa pompa di calore contribuirà all'approvvigionamento di energia da fonti rinnovabili, in base al suo rendimento stagionale (SPF) nelle condizioni operative.

Per la produzione di acqua calda sanitaria, sarà installata una pompa di calore ad alta temperatura con una potenza termica di 50 kW. L'impianto di ricambio dell'aria sarà progettato per controllare l'umidità ambientale e, quando possibile, gestire la temperatura dell'aria immessa negli ambienti per ridurre i consumi energetici. Saranno utilizzati sistemi di recupero ad alta efficienza con by-pass termici per il free-cooling.

Ogni servizio, come didattica, biblioteca e palestra, avrà unità di trattamento dedicate per il ricambio dell'aria. L'edificio sarà protetto da un impianto antincendio a napsi UNI 25, alimentato da un gruppo di pressurizzazione con motopompa diesel con un serbatoio di accumulo dedicato e rifornito dall'acquedotto esterno.

Altri impianti comprendono reti idrico-sanitarie e di scarico interne per diverse utenze, oltre a una rete di carico duale con recupero delle acque meteoriche da una vasca di riutilizzo per il riempimento dei vasi dei servizi igienici. Tutti gli impianti saranno monitorati e gestiti da un sistema di supervisione centrale (BMS).

Per quanto riguarda gli impianti elettrici, sarà installata una cabina elettrica MT/BT posizionata lungo la recinzione esterna per facilitare l'accesso dell'ente distributore. Questa cabina sarà equipaggiata con un trasformatore in resina da 250 kVA e servirà a alimentare vari quadri elettrici. Un impianto fotovoltaico composto da 130 pannelli fornirà una potenza di picco nominale di 87 kWp, superiore ai requisiti minimi previsti dalla normativa per fonti rinnovabili. La cabina sarà dotata di un UPS per garantire l'alimentazione di circuiti essenziali in caso di emergenza. Sono previsti anche diversi quadri elettrici di distribuzione interna per alimentare gli apparecchi e le utenze dell'edificio.

Per ulteriori dettagli si rimanda agli allegati del progetto esecutivo (capitoli “j” e “K”), che forniscono ulteriori dettagli e informazioni di supporto sulla progettazione degli impianti.

A maggior chiarimento, si rimanda agli elaborati ed allegati del progetto esecutivo, che fanno parte integrante della presente relazione.

*WELL TECH SRL
IL DIRETTORE TECNICO PROGETTISTA
DOTT. ARCH. CALOGERO BALDO*